



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>





600030575Q

4. 88. 2. 15.



E. BIBL. RADCL.

18733

c.

1157

C



ÉLÉMENTS
DE ZOOLOGIE.

**IMPRIMÉ CHEZ PAUL RENOARD,
RUE GARRENCIÈRE, N. 5.**

ÉLÉMENTS
DE ZOOLOGIE,

OU

LEÇONS

**SUR L'ANATOMIE, LA PHYSIOLOGIE,
LA CLASSIFICATION
ET LES MŒURS DES ANIMAUX,**

PAR

H. MILNE EDWARDS,

DOCTEUR EN MÉDECINE,

PROFESSEUR D'HISTOIRE NATURELLE AU COLLÈGE ROYAL DE BERNI IV

ET À L'ÉCOLE CENTRALE DES ARTS ET MANUFACTURES.

PARIS.

CHEZ CROCHARD, LIBRAIRE,

PLACE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE, N. 15.

1834.



AVERTISSEMENT.

L'histoire naturelle est une des sciences qui excitent l'intérêt le plus général ; le récit des phénomènes singuliers que présentent une foule d'animaux suffit pour éveiller la curiosité même des hommes les moins éclairés, et l'étude philosophique de la zoologie offre des attraits bien plus vifs encore à ceux dont l'intelligence mieux cultivée a réveillé ce desir ardent de savoir qui, au lieu de s'apaiser, augmente à mesure qu'il trouve de nouveaux alimens. L'utilité des connaissances qu'elle donne se fait sentir aussi à chaque instant, et se montre même dans des circonstances qui, au premier abord, semblent lui être complètement étrangères ; mais les avantages résultant de son étude ne consistent pas seulement dans cette culture de l'esprit considérée en elle-même, ni dans les applications pratiques qu'elle peut fournir : l'influence qu'elle exerce sur nos facultés est peut-être d'une importance encore plus grande. Elle nous accoutume à chercher les causes des effets dont nous sommes frappés, et, plus qu'aucune autre science, l'histoire naturelle exerce notre intelligence dans la méthode, partie de la logique sans laquelle toute investigation est laborieuse et toute exposition obscure.

Pendant long-temps , cette branche des connaissances humaines a cependant été regardée par la plupart des hommes comme propre à satisfaire une vaine curiosité plutôt qu'à exercer utilement l'esprit ou à le préparer d'une manière heureuse pour d'autres études. Aussi s'est-elle trouvée exclue de l'enseignement destiné à la jeunesse , et est-elle restée presque inaccessible pour tous ceux qui ne voulaient pas en faire leur occupation principale. Les écrits admirables de Buffon, recherchés d'abord comme modèles d'un style noble et pompeux, ont commencé la réforme de ces préjugés , et en dévoilant au public combien l'histoire naturelle offrait un attrait puissant , ils ont commencé aussi à populariser cette science qui, pour être aimée, n'avait besoin que d'être aperçue. La tendance générale des esprits vers les idées positives est venue seconder cette impulsion, et aujourd'hui l'étude de la nature est reconnue comme un des élémens indispensables dans tout système libéral d'éducation. L'université, d'ordinaire si peu favorable aux innovations, a elle-même senti la nécessité d'en admettre l'enseignement dans les collèges, et désormais cette science ne pourra rester complètement étrangère, même aux hommes qui se contentent de l'instruction élémentaire reçue dans ces établissemens.

Cependant les personnes qui veulent acquérir sur l'anatomie, la physiologie et l'histoire naturelle des animaux les connaissances que devrait posséder tout homme éclairé, ne trouvent pas toujours dans les ouvrages qu'elles consultent les secours nécessaires à celui qui débute dans ces études et qui ne veut y consacrer qu'une partie de son temps. A moins de se servir de traités élémentaires déjà vieillis, elles sont obligées de se contenter de résumés trop abrégés pour satisfaire leur curiosité, ou bien d'avoir recours à un grand nombre d'ouvrages volumineux faits pour avancer la science plutôt que pour la rendre populaire.

AVERTISSEMENT.

Il m'a semblé qu'il ne serait pas sans utilité, même pour les progrès futurs de l'histoire naturelle, de combler une partie de cette lacune en donnant au public un manuel de zoologie assez élémentaire pour convenir aux jeunes intelligences et aux personnes qui ne peuvent consacrer à ces études un temps considérable, et cependant assez approfondi et assez détaillé pour satisfaire les gens du monde et même les étudiants en médecine qui, sans vouloir devenir des zoologistes, sentent journellement le besoin de ne pas rester étrangers à cette branche importante des sciences naturelles.

C'est ce que j'ai cherché à faire en publiant cet opuscule où se trouvent reproduites en partie les leçons que j'ai faites l'année dernière à l'école centrale des Arts et Manufactures.

La première partie de ce livre est consacrée aux notions de physiologie générale et d'anatomie comparée nécessaires à l'intelligence de l'histoire particulière des animaux. L'âge de quelques-uns des lecteurs qu'il pourra avoir m'a fait penser qu'il convenait de passer rapidement sur certaines fonctions; mais j'espère n'avoir rien omis d'important dans l'esquisse des phénomènes dont l'ensemble constitue la vie. J'ai cherché à y porter autant de concision et de clarté que possible, et d'après la nature de mon ouvrage j'ai dû nécessairement me borner à exposer des faits et passer sous silence les opinions et les hypothèses dont la discussion grossit tant la plupart des traités de physiologie.

La seconde partie de ces éléments est consacrée à la zoologie descriptive; on n'y trouvera pas un système complet de classification du règne animal, ni l'histoire de tous les êtres animés, mais seulement un tableau des principales modifications que la nature a introduites dans la structure et le mode d'existence des animaux, l'indication des caractères propres à faire distinguer ceux d'entre eux qu'il importe

le plus de reconnaître , la description des particularités les plus remarquables de leurs mœurs et quelques détails sur leur utilité dans l'industrie.

J'ai pensé que des figures intercalées dans le texte faciliteraient l'intelligence du mécanisme des fonctions, et aideraient à fixer les idées sur la forme des animaux dont j'aurai à parler et sur les caractères employés dans la classification; j'en ai placé une centaine dans la première partie de mon ouvrage, et dans la seconde il s'en trouve un nombre beaucoup plus considérable : la gravure en a été confiée à des artistes des plus habiles en ce genre, à MM. Andrew, Best et Lenoir.

ÉLÉMENTS DE ZOOLOGIE.

PREMIÈRE PARTIE.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE.

NOTIONS PRÉLIMINAIRES.

L'objet de ces leçons est de faire connaître les points les plus intéressans de l'histoire des animaux, de signaler ceux qui sont utiles ou nuisibles à l'homme, et de montrer l'influence que chacun d'eux exerce sur l'industrie et les richesses générales.

Pour atteindre ce but il me faudra d'abord exposer les phénomènes principaux qui caractérisent leur mode d'existence, et décrire leur forme et leur structure; indiquer les moyens employés par les naturalistes pour distinguer entre eux et reconnaître avec certitude tous ces êtres dont le nombre est si grand que l'imagination en est presque effrayée; montrer comment ils vivent, comment ils sont distribués sur les diverses parties de la surface du globe, comment ils contribuent au bien-être de l'homme, et comment ils nuisent à son industrie; parler enfin des richesses dont ils sont la source et des moyens auxquels nous avons recours pour nous les procurer ou pour tirer parti des produits qu'ils nous fournissent et les approprier à nos besoins.

En d'autres mots, ces leçons seront consacrées à l'enseignement de l'anatomie et de la physiologie comparées, à celui des classifications zoologiques, et à celui de l'histoire naturelle et économique des animaux.

Le simple énoncé du sujet que je me propose de traiter me semble devoir suffire pour en faire apprécier l'intérêt et l'importance. En effet, quel est l'homme dont la curiosité n'a pas été mille fois excitée par la vue des animaux singuliers qui peuplent

Sujet de ces leçons.

font ce qui nous entoure, et qui présentent à chaque instant de leur vie des phénomènes si remarquables et souvent si incompréhensibles? Comment, en réfléchissant à ces phénomènes et aux actes que nous exécutons nous-mêmes, ne pas découvrir le dessein de servir l'intérieur de ces machines compliquées, de connaître par quels moyens, par quel mécanisme nous exécutois des mouvements; d'examiner comment tous les êtres organisés, assésés à leur propre substance, les substances étrangères dont ils se nourrissent; et de chercher quels sont les usages des organes divers dont notre corps se compose. Enfin pour nous-même de voir comment nous sommes faits, en quoi nous différons des autres animaux qui nous entourent, en quoi nous nous ressemblons, et de chercher quelle est la nature et la destination de ces organes divers dont nous sommes composés. Enfin pour nous-même de voir comment nous sommes faits, en quoi nous nous ressemblons, et de chercher quelle est la nature et la destination de ces organes divers dont nous sommes composés.

Il est donc inutile de s'arrêter ici pour prouver que l'étude de la médecine est un élément nécessaire de l'éducation, ou pour rappeler par les exemples l'intérêt que présente cette branche des connaissances humaines; et c'est en vain qu'on chercherait à les considérer comme plus propres à fixer notre attention.

Caractères généraux des êtres vivans.

Caractères
généraux
des êtres
vivans.

Lorsqu'on jette les yeux sur la multitude d'animaux qui peuplent la surface du globe, on a été frappé, au premier abord, que les différences existant et sans nombre qu'ils présentent entre eux; un homme, un poisson, une araignée et une autre, par exemple, n'auraient pour un observateur superficiel, rien de commun. Mais lorsqu'on examine avec soin les êtres divers, on ne tarde pas à se convaincre que malgré ces différences, il est un certain nombre de caractères qui se retrouvent chez chacun d'eux et qui se reproduisent sans exception chez tous les autres animaux. Ces caractères sont de deux ordres: les uns nous sont fournis par la disposition matérielle du corps, et sont par conséquent invariables; les autres consistent dans les phénomènes que présentent ces mêmes corps pendant la durée de la vie, et se rapportent

1. L'existence et la durée des êtres vivans ne sont pas la même chose. La durée de la vie est la durée de l'existence matérielle de l'être vivant. La durée de l'existence est la durée de l'existence spirituelle de l'être vivant.

à la **PHYSIOLOGIE** (1), science qui traite des actes et des propriétés des êtres vivans.

Ce qui distingue éminemment les animaux et les végétaux de tous les autres corps de la nature, c'est la **VIE**, mouvement intérieur, dont la cause est inconnue, mais dont les effets sont faciles à apercevoir.

Vic.

Tous les êtres vivans, et eux seulement, ont la faculté de durer pendant un temps et sous une forme déterminés, en attirant sans cesse dans leur composition, en s'appropriant une partie des substances environnantes et en rendant au monde extérieur des portions de leur propre substance; en d'autres mots, ces êtres ont la **FACULTÉ DE SE NOURRIR**, et lorsque l'espèce de tourbillon qui détermine le renouvellement des matériaux dont leur corps se compose s'arrête sans retour, ce corps meurt, et ne tarde pas à se détruire complètement; or, ce mouvement a toujours une durée limitée et la **MORT** est une suite nécessaire de la vie.

Nutrition.

Pour les corps bruts, tels que les pierres et les minéraux, il en est tout autrement. Une fois formés, ils existent, tant qu'une force étrangère ne vient pas les détruire, et pendant ce temps dont la durée n'a pas de limites nécessaires, ils ne sont pas le siège d'un mouvement de nutrition. Si leur volume augmente, c'est par simple juxtaposition d'un autre corps semblable à eux, et s'ils perdent une partie de leur propre substance, c'est par l'action d'une force agissant en dehors d'eux et complètement indépendant de la cause de leur existence.

Le mouvement continu de composition qui constitue le travail nutritif dont les êtres vivans sont le siège, échappe lui-même à nos sens; mais l'existence nous en est révélée par des faits nombreux et faciles à constater.

Le besoin que les animaux éprouvent sans cesse d'introduire dans l'intérieur de leur corps des substances étrangères qui leur servent d'alimens, suffit déjà pour faire présumer que ces êtres doivent incorporer continuellement à leurs organes des matières puisées au-dehors, et c'est seulement par cette faculté que peut s'expliquer l'accroissement de volume si remarquable chez tous ces êtres pendant les premiers temps de leur existence. Un enfant en venant au monde ne pèse qu'environ six livres, et vingt-cinq ans après, lorsqu'il est parvenu à l'âge adulte, son poids dépasse cent livres; il est donc évident qu'à cette époque de sa vie, il a déjà puisé, dans des substances qui lui étaient d'abord

Preuves de l'existence du mouvement nutritif.

(1) D'après son étymologie ($\psi\upsilon\sigma\iota\varsigma$, nature, et $\lambda\omicron\gamma\gamma\iota\varsigma$, discours), le mot *physiologie* devait signifier *discours sur la nature* ou *science de la nature*, mais on ne l'emploie que dans l'acception indiquée ci-dessus.

étrangères, la majeure partie des matériaux dont ses organes se composent. D'un autre côté, l'amaigrissement extrême qui survient à la suite de certaines maladies, montre assez que le corps vivant peut abandonner une portion de la matière dont il était formé, et rendre au monde extérieur une partie de sa propre substance.

Les expériences de Sanctorius qui, pour étudier le phénomène de la transpiration, passa une grande partie de sa vie dans une balance, prouvent aussi que le corps humain éprouve sans cesse des pertes de poids assez considérables, pertes que les alimens sont destinés à réparer.

Mais, du reste, voici une observation qui ne peut laisser aucun doute sur l'existence du mouvement nutritif, même dans les parties les plus dures et les plus profondes du corps. Un chirurgien anglais, Belchier, ayant mangé par hasard d'un cochon qui avait été élevé chez un teinturier, remarqua que les os de cet animal étaient rouges, et attribuant cette particularité à ce qu'on l'avait nourri d'alimens colorés de la même manière, il conçut la possibilité de se servir d'un moyen analogue pour rendre visibles les effets du travail nutritif, et il entreprit des expériences qui, répétées ensuite par un grand nombre de savans, furent couronnées d'un plein succès. En nourrissant des animaux avec de la garance, pendant un certain temps, on trouva toujours que les os étaient teints en rouge par le dépôt de cette matière colorante dans l'épaisseur de leur substance; et, lorsque après avoir nourri ainsi un animal on suspendit l'usage de la garance, on trouva, qu'après un temps déterminé, la matière rouge, qui avait dû se déposer dans la substance de ces organes, ne s'y trouvait plus et en avait été nécessairement rejetée. Or, ces faits ne peuvent s'expliquer que par le mouvement continu de composition ou de décomposition auquel on donne le nom de nutrition.

Nous avons vu plus haut qu'après une certaine durée le mouvement nutritif s'arrête toujours, et que tous les êtres vivans, après avoir existé pendant un temps dont la limite extrême est fixée pour chacun d'eux, doivent nécessairement périr; mais cette destruction des individus n'entraîne pas la disparition de l'espèce, car un autre caractère commun à tous ces êtres est la faculté de produire des êtres semblables à eux, et de perpétuer leur race par le phénomène de la génération.

L'origine des corps organisés diffère complètement de celle des corps bruts. Ces derniers ont existé depuis la création du monde ou bien se forment par la combinaison d'autres corps qui ne leur ressemblent en rien. Les corps vivans, au contraire, proviennent toujours d'un être semblable à eux, d'un parent

à qui ils tiennent d'abord et dont ils se détachent lorsque leur développement est assez avancé pour qu'ils puissent vivre par eux-mêmes.

Les êtres vivans ont tous une structure commune. Leur corps est toujours formé par une réunion de parties dissemblables entre elles, et dont les unes sont solides, les autres liquides. C'est un tissu spongieux composé de lames ou de fibres solides et très extensibles qui laissent entre elles des interstices remplis de fluides; et ce mode de structure, qui a reçu le nom d'ORGANISATION, est une des conditions essentielles de leur existence.

Structure

En effet, pour assurer à ces corps une forme quelconque, il leur fallait évidemment des parties solides; et, pour y entretenir le mouvement nutritif, pour faire pénétrer dans leur tissu intime les substances étrangères destinées à y être incorporées, et pour entraîner au-dehors les particules qui devaient cesser d'y appartenir, il fallait aussi des parties fluides. Celles-ci devaient pouvoir pénétrer partout où il y avait vie à entretenir dans l'épaisseur des solides comme à leur surface, et par conséquent ces parties solides devaient nécessairement avoir une texture spongieuse et aréolaire. Il est donc impossible de concevoir l'existence d'un mouvement semblable au travail nutritif, sans un mode de structure tel que celui dont nous venons de parler, et l'observation apprend que cette organisation se retrouve dans tous les êtres vivans, dans les végétaux comme dans les animaux. Aussi donne-t-on à ces êtres le nom de *corps organisés*, par opposition aux êtres bruts que l'on appelle *corps inorganiques*.

Enfin la nature chimique des matières qui constituent les corps organisés, est également caractéristique. On trouve toujours dans ces corps un certain nombre de substances qui se rencontrent aussi dans le règne inorganique, et qui n'offrent ici rien de particulier; l'eau est dans ce cas; mais les produits, qui forment la base essentielle de toutes les parties solides des corps vivans, appartiennent en propre au règne organique, et présentent des propriétés fort remarquables. Le nombre de ces substances est très considérable et elles diffèrent beaucoup entre elles; mais cependant elles sont, pour la plupart, formées des mêmes élémens réunis en proportions diverses. En général, ce sont des composés de carbone, d'hydrogène et d'oxygène, ou bien des substances résultantes de l'union de ces trois élémens avec un quatrième principe nommé azote. (1).

Compos
tion chimiqu

(1) Des chimistes appellent *éléments* ou *corps simples* les substances dont on peut extraire que des particules de même nature : le fer, l'or et le soufre,

caractères des
corps
organisés.

Nous venons d'avoir qu'il existe dans la nature deux classes de corps: les corps organisés et vivans et les corps bruts et inorganiques: et en résumant ce que nous venons de dire sur leurs propriétés, on trouvera que les caractères généraux des premières, les seuls dont nous ayons à nous occuper ici, consistent dans leur mode de structure et leur composition chimique. Dans la formation dont ils jouissent de se nourrir et de se reproduire, dans leur origine et dans la durée limitée de leur existence.

Caractères généraux des animaux.

Composition
chimique.

Si maintenant nous restreignons davantage le champ de nos observations pour nous borner à l'étude des animaux, nous verrons que ces êtres ont aussi d'autres caractères qui leur sont communs, mais qui ne se rencontrent pas chez les corps organisés appartenant au règne végétal. Et d'abord, la composition chimique de ces êtres n'est pas la même: les substances qui constituent les plantes ne renferment en général que peu ou point d'azote et ces corps ont pour base le carbone. Dans les animaux, au contraire, c'est l'azote qui joue l'un des principaux rôles. 1)

Plantes
organisées
dans les
animaux.

Chez ces derniers êtres, la vie se montre aussi sous une forme plus compliquée que chez les végétaux. A la faculté de se nourrir

par exemple. On se connaît aujourd'hui environ cinquante, et on se combineait entre eux de diverses manières, ils forment tous les autres corps de la nature. Le carbone pur et cristallisé constitue le diamant, tandis que son cristallisé et mélé à quatre-vingt-cinq parties de carbone le charbon ordinaire; mais pour se combiner avec l'oxygène, le ce principe élémentaire dans tous les corps organisés, sert-il de se rapprocher plus, lorsqu'on le combine fortement à l'air, on connaît que l'on se trouve à se dissoudre, on l'auteur pour servir au charbon. L'hydrogène, dans même genre qu'il entre dans la composition de l'eau, se présente, lorsqu'il est mélé, sous la forme d'un gaz ou d'une vapeur d'une légère nature; combiné avec le carbone, il forme le gaz employé pour l'éclairage et obtenu en distillant la houille, le térébenthine, etc. L'azote est sous un gaz; il forme avec le carbone quatre de la masse de l'ammoniac, et produit par sa combinaison avec un grand nombre de corps le principe de sa composition; un à l'hydrogène, il forme l'eau, et un au carbone, il forme le charbon qui se trouve en grande quantité dans les végétaux, la terre, etc. et se dégage du charbon qui brûle. Le double oxygène qui peut être considéré les acides, parce qu'il entre dans la composition de la plupart des acides. Enfin, l'azote est un gaz qui mélé à l'oxygène constitue l'air atmosphérique.

1) Cette différence dans la composition des substances végétales et animales est facile à concevoir. Lorsqu'on brûle ces substances, l'azote qui elles renferment se combine avec une certaine quantité d'hydrogène, et forme le charbon qui se dégage en produisant une odeur particulière. Les substances qui ne contiennent pas d'azote brûlent sans en brûler, et produisent l'eau.

et de se reproduire, vient s'adjoindre celle d'exécuter, sous l'influence d'une volonté intérieure, des mouvemens qui tendent à un but déterminé, et celle de sentir ou de recevoir des impressions et d'en avoir la conscience. De là est venu le nom d'*êtres animés* que l'on donne aux animaux par opposition aux végétaux que l'on nomme *êtres inanimés*.

S'il fallait définir d'une manière concise ce que l'on entend par le mot *animal* on pourrait dire qu'il s'applique à tout *corps doué de la faculté de se nourrir, de sentir et d'exécuter des mouvemens spontanés*.

Définition du mot animal.

Des fonctions des animaux et de leurs organes.

Les phénomènes divers par lesquels la vie se manifeste sont toujours le résultat de l'action d'une partie quelconque du corps vivant, et ces parties, que l'on peut regarder comme autant d'instrumens, portent le nom d'ORGANES. Ainsi un animal ne peut exécuter des mouvemens que par l'action de certains *organes* appelés muscles et ne peut avoir la connaissance de ce qui l'entoure que par l'intermédiaire des *organes* des sens.

Organes.

Lorsque plusieurs organes concourent à produire un phénomène, on désigne cet assemblage d'instrumens sous le nom d'*appareil*, et l'on appelle *fonction* l'action d'un de ces organes isolés ou de l'un de ces appareils. On dit, par exemple *appareil de la locomotion* pour désigner l'ensemble des organes qui servent à transporter l'animal d'une place à une autre, et *fonction de la locomotion* pour désigner l'action de toutes ces parties.

Appareil.

Fonctions.

Les fonctions des animaux se rapportent à deux objets : la conservation de l'individu et la conservation de sa race ; mais parmi les premières, il est une distinction importante à établir : les unes servent à assurer l'entretien et l'accroissement du corps ; les autres, à mettre l'animal en relation avec les êtres qui l'environnent. Quant aux fonctions de reproduction, elles ont pour résultat la formation d'êtres nouveaux semblables à ceux dont ils proviennent.

But des diverses fonctions.

Il en résulte que les fonctions ou actes de ces êtres peuvent se diviser en trois grandes classes, savoir : les *fonctions de nutrition*, les *fonctions de relation* et les *fonctions de génération*. Les fonctions de nutrition et de génération, ainsi que nous l'avons déjà vu, sont communes aux plantes et aux animaux, aussi leur donne-t-on le nom collectif de fonctions de la *vie végétative*, mais les fonctions de relation n'existent que chez ces derniers et constituent ce que les physiologistes appellent la *vie animale*.

Classification des fonctions.

La manière dont les fonctions des animaux s'exécutent varie extrêmement. Dans les uns ces actes sont peu nombreux, et la

Différence entre les fon

des di-
animaux.

vie ne se manifeste qu'à un petit nombre de facultés; chez d'autres, au contraire, on observe les phénomènes les plus variés, et il existe une multitude de facultés dont les premiers ne sont pas doués. Or, chacun de ces phénomènes, comme nous l'avons déjà vu, est le résultat de l'action d'une partie quelconque du corps et l'observation aussi bien que le raisonnement, prouvent que le mode d'action d'un organe ou instrument dépend toujours de sa nature intime, de sa structure et de ses autres propriétés. Il s'ensuit que l'organisation des différens animaux doit offrir aussi peu d'uniformité que le mode suivant lequel ces êtres remplissent les trois ordres de fonctions dont nous venons de parler.

Dans les animaux dont les facultés sont les plus bornées et dont la vie est la plus simple, le corps présente partout la même structure. Les parties qui le composent sont toutes semblables entre elles; et, l'identité d'organisation entraînant un mode d'action analogue, l'intérieur de ces êtres peut se comparer à un atelier où tous les ouvriers seraient employés à l'exécution de travaux semblables, et où, par conséquent, leur nombre influerait sur la quantité, mais non sur la nature des produits. Chacune des parties du corps remplit les mêmes fonctions que les parties voisines, et la vie générale de l'individu ne se compose que des phénomènes qui caractérisent la vie de l'une ou l'autre de ces parties.

Division du
travail vital.

Mais à mesure que l'on s'élève dans la série des êtres, que l'on se rapproche de l'homme, on voit l'organisation se compliquer davantage; le corps de chaque animal se compose de parties de plus en plus dissemblables entre elles, tant par leur forme et leur structure que par leurs fonctions; et la vie de l'individu résulte du concours d'un nombre de plus en plus considérable d'instrumens doués de facultés différentes. C'est d'abord le même organe qui sent, qui se meut, qui absorbe du dehors les substances nutritives et qui assure la conservation de l'espèce; mais peu-à-peu les diverses fonctions se localisent, elles acquièrent chacune des instrumens qui leur sont propres et les divers actes dont elles se composent s'exécutent à leur tour dans des organes distincts. Ainsi, plus la vie d'un animal se compose de phénomènes variés, et plus ses facultés sont exquises; plus aussi la division du travail est portée à un haut degré dans l'intérieur de son corps, et plus la structure de ce corps est compliquée.

Le principe qui semble avoir guidé la nature dans le perfectionnement des êtres est, comme on le voit, précisément l'un de ceux qui ont eu le plus d'influence sur les progrès de l'industrie humaine: *la division du travail*.

Il est une autre conséquence de cette loi, qui mérite aussi de

fixer l'attention, et qui se présente nécessairement à l'esprit pour peu que l'on médite sur les faits dont nous venons de parler. Nous avons vu que plus un animal était élevé dans la série des êtres, plus les instrumens destinés à produire l'ensemble des phénomènes vitaux sont variés, et plus aussi les fonctions de chacun de ces organes sont spéciales et limitées. Il en résulte que la destruction d'une partie quelconque du corps doit produire dans l'économie un trouble d'autant plus grand que l'animal est doué de facultés plus parfaites, et que ces êtres doivent résister d'autant mieux aux mutilations que la structure de leur corps est moins compliquée.

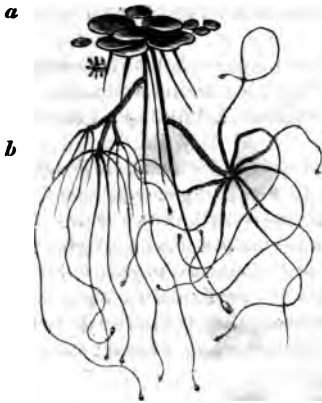
ces de cett
loi.
Effets de
mutilations.

Or, cette observation conduit à l'explication de plusieurs faits qui, au premier abord, paraissent incompréhensibles, et trouve précisément sa confirmation dans certains phénomènes tellement extraordinaires qu'on les aurait rejetés comme des fables, s'ils n'avaient été constatés par des hommes dont le témoignage est irrécusable.

Ainsi, il existe des animaux dont on peut diviser le corps en une multitude de morceaux, sans y arrêter le mouvement vital; au contraire, chaque fragment prend par cette excitation un développement insolite, et constitue bientôt un nouvel animal, semblable par sa forme à celui dont il provient, tout aussi parfait dans son espèce, exerçant les mêmes fonctions et vivant de la même manière.

Expérience
sur le polype
d'eau douce.

Fig. 1. (1)



Les êtres singuliers que les naturalistes désignent sous les noms de *Polypes d'eau douce* ou d'*Hydres*, et que l'on trouve souvent sous des lentilles d'eau, offrent ce phénomène bizarre; en les mutilant de la sorte, loin de les tuer, on les multiplie. Tremblay, naturaliste genevois du siècle dernier, à qui l'on doit la connaissance de ces faits curieux, a ouvert un de ces petits animaux; puis il l'a étendu et coupé en tous sens; il l'a, pour ainsi dire, haché, et, malgré cet état de division ex-

trême, chacun des fragmens est devenu bientôt un animal complet.

(1) Dans la figure 1, on a représenté plusieurs hydres fixées à des lentilles

Pour comprendre ce phénomène, en apparence si contradictoire à tout ce que nous montrent les animaux supérieurs, il faut, avant tout, examiner le mode d'organisation des polypes dont nous venons de parler. Ces animaux sont trop petits pour être bien étudiés à l'œil nu; mais, lorsqu'on les observe au microscope, on voit que la substance de leur corps est partout identique: c'est une masse gélatineuse, renfermant des globules d'une petitesse extrême, et dans laquelle on n'aperçoit aucun organe distinct.

Or, comme nous l'avons déjà fait remarquer, l'identité dans l'organisation suppose nécessairement l'identité dans le mode d'action, dans les facultés. Il s'ensuit que toutes les parties du corps de nos polypes, ayant la même structure, doivent remplir les mêmes fonctions: chacune d'elles doit concourir de la même manière que toutes les autres, à la production des phénomènes dont l'ensemble constitue la vie, et la perte de l'une ou de plusieurs de ces parties ne doit entraîner la cessation d'aucun de ces actes. Mais, si cela est vrai, si chaque portion du corps de ces animaux peut sentir, se mouvoir, se nourrir et reproduire un nouvel être, on ne voit pas de raison pour que chacune d'elles, après avoir été séparée du reste, ne puisse, si elle est placée dans des circonstances favorables, continuer d'agir comme auparavant, et pour que chacun de ces fragmens de l'animal ne puisse non-seulement continuer à remplir les fonctions nécessaires à l'entretien de sa vie, mais aussi reproduire un nouvel individu et perpétuer sa race, phénomènes dont l'expérience de Tremblay nous rend témoin.

percevoir
la voix de
l' Appliquons maintenant ce même principe à des êtres dont la structure est moins uniforme, et dont les divers actes ont déjà des instrumens appropriés à chacun d'eux. Prenons pour exemple le *Limulus* terrestre ou *crabe de terre*.

Chez cet animal cylindrique et cellé, la localisation des fonctions est déjà partie assez loin. La nutrition se compose d'une série d'actes exécutés par des instrumens différens: la digestion s'effectue dans une cavité dont les parois ont des propriétés particulières, il existe aussi un système de canaux servant à conduire les matières nutritives dans toutes les parties du corps, et un appareil qui est devenu le siège principal de la faculté de percevoir les impressions et de déterminer les mouvemens: enfin on

L'un de ces animaux, comme nous le verrons par la suite, ne croissant qu'en un seul tube cylindrique, creusé par l'une de ses extrémités, et que, d'un cercle de sillons appelé anneaux, à l'autre desquels se terminent les anneaux dans deux cavités destinées à lui de ses polypes, se sépare en six tubes de son corps deux petits qui se détachent et qui se reproduisent par eux détachés.

trouve des instrumens destinés uniquement à la locomotion. Aussi ne peut-on concevoir la possibilité de diviser en tous sens le corps de ces vers comme on l'a fait pour les polypes, sans que la mort ne s'ensuive. Mais lorsqu'on examine la disposition de ces divers appareils qui concourent chacun d'une manière différente à l'entretien de la vie, on voit qu'ils s'étendent tous uniformément d'une extrémité du corps à l'autre, et que chaque segment transversal de l'animal ne diffère que peu ou point de tous les autres; il en est la répétition et représente, jusqu'à un certain point, l'animal entier, car il renferme tous les organes dont le jeu est nécessaire au mouvement vital. On comprend donc sans peine la possibilité de détacher un certain nombre de ces segments du reste du corps sans faire perdre ainsi à l'un ou à l'autre tronçon aucune des propriétés vitales dont jouissait l'individu entier, et c'est en effet ce qui a lieu. Si l'on coupe transversalement un ver de terre en deux, trois, dix, vingt morceaux, chacun des fragmens peut continuer de vivre à la manière du tout, et constituer un nouvel individu.

Mais si l'on s'élève encore davantage dans la série des êtres animés, on voit la division du travail physiologique augmenter de plus en plus; les diverses fonctions deviennent l'apanage d'autant d'appareils particuliers; chacun des actes qui s'y rattachent est exécuté par un instrument spécial, et ces divers appareils au lieu d'être distribués uniformément dans toute la longueur du corps, se logent dans des parties différentes; en sorte que la perte de chaque portion du corps prive l'animal de quelque faculté, et produit dans l'économie une perturbation d'autant plus grande que cette faculté est plus importante pour l'entretien de la vie.

En étudiant les diverses fonctions des animaux, j'aurai à signaler la manière dont chacune d'elles se complique et se perfectionne par suite de cette division du travail; mais je ne m'arrêterai qu'aux faits les plus importans, et je m'étendrai de préférence sur l'examen des phénomènes de la vie, chez les êtres qui, sous ce rapport, occupent le sommet de la série animale. En effet, c'est lorsque chacun de ces phénomènes résulte de l'action d'un instrument particulier que les divers actes dont la fonction se compose sont les plus faciles à observer, et que les effets de la vie peuvent être les mieux analysés; ce sont aussi les animaux les plus compliqués qui sont les mieux connus des anatomistes et des physiologistes, et ce sont eux aussi qui nous offrent le plus d'intérêt.

Localisati
des diver
fonctions et
les anima
supérieurs.

Exemp
que l'on d
choisir pe
l'étude
fonctions.

à laisser entre eux des lacunes ou cellules de grandeurs variables. Ces cellules n'ont que des parois incomplètes et ne sont séparées les unes des autres que par une espèce de feutrage spongieux; aussi communiquent-elles toutes ensemble et livrent-elles un passage facile aux fluides qui tendent à les traverser; enfin, elles sont toujours imbibées d'un liquide aqueux chargé de particules albumineuses et connu sous le nom de *sérosité*.

La communication des lacunes du tissu cellulaire entre elles est facile à démontrer: si l'on fait un trou à la peau d'un animal qu'on vient de tuer, et que l'on insuffle de l'air dans le tissu cellulaire, ce fluide pénètre dans toutes les parties du corps et les distend. C'est ce que les bouchers font tous les jours pour donner à leur viande une plus belle apparence, et c'est aussi ce qui a été pratiqué par quelques bateleurs pour déformer, de la manière la plus hideuse, le corps de malheureux enfans, et exciter ainsi la curiosité ou la commiseration du public.

En voici un exemple. Un chirurgien célèbre du seizième siècle, Fabrice de Hilden, nous rapporte qu'en 1593 on montrait, à Paris, un enfant de quinze à dix-huit mois, dont la tête était monstrueuse; les parens de ce petit infortuné le promenaient de ville en ville comme un objet de curiosité, et attiraient un grand nombre de spectateurs; mais un magistrat ayant soupçonné quelque fraude, les fit arrêter et mettre à la question: ils avouèrent alors avoir fait, sur le sommet de la tête de leur enfant, un trou à la peau, et y avoir soufflé de l'air à l'aide d'une canule. Chaque jour ils renouvelaient cette opération, et ils étaient enfin parvenus à donner à la tête de l'enfant un volume prodigieux. De nos jours on a vu cette pratique barbare renouvelée par un bateleur de Brest.

Les autres tissus organiques qui concourent avec les précédens à former les diverses parties du corps sont les membranes séreuses et muqueuses, les diverses variétés de tissus fibreux, (tendons, aponévroses, etc.) les cartilages, les os, etc.; mais suivant toute apparence ce ne sont que des modifications du tissu cellulaire. En effet nous les voyons se développer souvent d'une manière accidentelle aux dépens du tissu cellulaire; et dans la plupart de ces cas on connaît la cause de leur formation: ainsi toutes les fois que le tissu cellulaire est soumis à une pression et à un frottement continu, il se transforme en une membrane séreuse; lorsqu'il est en contact pendant un certain temps avec un liquide qui l'irrite, il revêt tous les caractères des membranes muqueuses; sous l'influence du tiraillement et d'une irritation mécanique il donne naissance à des membranes fibreuses: et il est à remarquer que toutes ces membranes n'existent d'une manière normale dans l'économie que précisément là où

Tissus
séreux, fibreux,
muqueux, etc.

agissent les causes propres à déterminer ailleurs leur formation. Quant à l'étude plus approfondie de ces tissus, elle trouvera naturellement sa place dans la suite de ces leçons; nous ajouterons seulement ici que tous, de même que le tissu cellulaire primitif, le tissu musculaire et le tissu nerveux, paraissent composés, en dernière analyse, de petits globules visibles seulement à l'aide du microscope, et réunis en chapelets dont la disposition varie.

DES FONCTIONS DE NUTRITION.

On ne sait rien de précis sur la manière dont s'opère la nutrition, et il est même probable que, pendant long-temps encore, le mécanisme de ce mouvement intestin dont nous avons démontré ci-dessus l'existence (1), demeurera un mystère pour les physiologistes; mais si on n'a pu observer directement le travail par lequel les matériaux constitutifs des organes se renouvellent sans cesse, on a été plus heureux dans l'investigation des divers actes qui préparent ou qui accompagnent ce phénomène curieux. On sait quel est l'agent principal de la nutrition, et comment il se distribue aux différentes parties du corps; on a étudié avec succès la manière dont cet agent, qui est le sang, peut transporter, dans tous les organes, les matières qui n'y étaient pas d'abord mêlées, mais qui se trouvaient déposées dans un point déterminé du corps, ou même simplement en contact avec certaines parties; on a trouvé aussi qu'en traversant les organes le sang se dépouille d'une portion de ses parties constituantes, donne naissance à de nouveaux liquides, et change lui-même de nature au point de ne plus être apte à remplir ses fonctions jusqu'à ce qu'il ait été en quelque sorte régénéré par l'action de l'air; enfin, on a vu que le liquide nourricier, en assurant ainsi l'entretien des organes, s'épuise et a besoin de se renouveler lui-même aux dépens des matières étrangères convenablement préparées dans des organes destinés spécialement à cet usage.

Ce sont ces divers phénomènes de la vie végétative ou *organique* qui constituent les fonctions de la circulation, de l'absorption, de l'exhalation, des sécrétions, de la respiration et de la digestion, actes dont l'étude va maintenant nous occuper.

(1) Voyez page 3.

DES LIQUIDES NOURRICIERS OU SANG.

Nous avons vu que le travail nutritif ne peut avoir lieu que par l'intermédiaire des parties fluides, et qu'en effet il n'est pas de corps organisé qui ne renferme des liquides aussi bien que des solides.

Ces liquides sont de l'eau tenant en dissolution ou en suspension diverses substances dont nous parlerons plus tard, et c'est à leur existence, dans l'épaisseur même des parties solides du corps que les animaux doivent, en majeure partie, leurs formes arrondies, et que leurs organes doivent la souplesse et les autres qualités nécessaires à l'exercice de leurs fonctions. Ainsi par le dessèchement, un tendon diminue de volume, perd sa souplesse, sa blancheur et son éclat satiné, et devient dur, rigide, demi transparent et brunâtre; mais en le plongeant alors dans de l'eau, on le voit absorber rapidement ce liquide, et reprendre, à mesure que cette absorption s'opère, les propriétés qu'il avait perdues.

Liquid
contenus dans
le corps.

D'après cela, il est facile de prévoir que le dessèchement d'un corps organisé, porté jusqu'à un certain degré, doit toujours y interrompre le mouvement vital et y produire la mort. Et effectivement, c'est ce que l'on observe toujours; mais pour montrer d'une manière encore plus évidente l'importance du rôle que les liquides remplissent dans l'économie animale, je dois faire connaître ici les résultats curieux obtenus par Spallanzani, Buffon, Bauer et quelques autres naturalistes dans leurs expériences sur le dessèchement de certains animalcules microscopiques; lorsque l'eau dont leur corps est imbibé, s'est en grande partie évaporée, plusieurs de ces êtres dont la petitesse est extrême, perdent le mouvement et cessent de donner aucun signe de vie; mais ils ne périssent pas de suite; on peut les conserver dans cet état de mort apparente pendant très longtemps, et pour les rappeler complètement à la vie, il suffit de leur rendre un peu d'eau; c'est ce qui a lieu pour les *vibrions du blé*, animalcules qui ressemblent à de petites anguilles, ou plutôt à des petits bouts de fil, et qui vivent dans les grains de blé rachitique. (1)

Effets de la
dessiccation.

Expériences
sur les
vibrions, etc.

Si on les place dans une goutte d'eau, et qu'on les observe au microscope, on les voit d'abord nager avec vivacité, mais

(1) Le blé est sujet à plusieurs maladies telles que le *charbon*, l'*ergot*, la *rouille*, le *rachitisme*, etc. La plupart de ces altérations dépendent du développement d'une espèce de champignon, nommée *urédo*, dans la substance de la

lorsque le liquide s'évapore, ils demeurent immobiles et laissent suinter de leur corps une espèce de vernis qui les recouvre et empêche leur dessèchement ultérieur; ils se déforment alors complètement, et dans cet état ils ne ressemblent en rien à des êtres vivans; cependant en les plongeant dans l'eau ils reprennent bientôt leurs formes, et reviennent complètement à la vie, même après avoir été dans cet état de mort apparente pendant plusieurs mois.

Des phénomènes analogues ont été observés sur d'autres animalcules microscopiques que les naturalistes appellent des *rétifères* et que l'on trouve dans les gouttières. Mais pour la plupart des animaux il en est tout autrement; car pour eux une mort réelle est toujours la suite immédiate d'un dessèchement poussé jusqu'à un certain degré. Les poissons nous en offrent un exemple frappant, car lorsqu'on les retire de l'eau, ils périssent promptement, et c'est principalement au dessèchement de leurs branchies que leur mort doit être attribuée.

Proportions
des liquides et
des solides.

La quantité des liquides contenus dans le corps d'un animal est bien plus considérable qu'on ne serait porté à le croire au premier abord. Les tendons dont il a été question plus haut, contiennent environ la moitié de leur poids d'eau, et cette proportion est bien plus forte dans d'autres organes. Le corps d'un homme contient environ les neuf dixièmes de son poids de liquide; aussi en desséchant dans un four, pendant dix-sept jours, un cadavre pesant cent vingt livres, a-t-on vu son poids se ré-

graine; mais c'est la présence des vibrions qui rend le blé rachitique, car on peut produire cette maladie à volonté, en inoculant de ces animalcules sur du blé ordinaire. Les vibrions dont il est ici question ont tout au plus deux à trois lignes de long et environ un sixième de ligne en diamètre.



La figure 2 montre un de ces animalcules vu au microscope, et la figure 3, un grain de blé coupé en deux et grossi pour faire voir les vibrions qui y sont logés et les altérations qu'ils y ont produites; enfin la fig. 4 représente un épi de blé rachitique; les points noirs sont les grains malades. Ce que Buffon dit des animalcules du blé ergoté doit s'appliquer aux vibrions du blé rachitique, car dans l'ergot il ne s'en trouve pas.

duire à douze livres, et a-t-on trouvé des momies qui ne pesaient plus que sept à huit livres. Du reste, la proportion des liquides et des solides varie suivant les animaux et les individus; on peut dire d'une manière générale que les premiers prédominent d'autant plus sur les seconds que les animaux sont plus jeunes et d'une structure plus simple.

Dans les animaux dont la structure est la plus uniforme, tous les liquides de l'économie sont semblables entre eux; ils ne paraissent être que de l'eau plus ou moins chargée de particules organiques; mais dans les êtres qui occupent un rang plus élevé dans la série zoologique, les humeurs cessent d'être toutes de même nature, et il en est un qui est destiné d'une manière spéciale à subvenir aux besoins de la nutrition : ce liquide est le SANG.

Nature de
liquides.

Sang.

Chez la plupart des animaux inférieurs le sang est loin d'avoir les caractères physiques que nous lui connaissons chez l'homme et chez les animaux qui se rapprochent le plus de nous; au lieu d'être rouge et épais, il ne consiste qu'en un liquide aqueux, tantôt complètement incolore, tantôt légèrement teinté en jaune, en rose ou en lilas : aussi est-il assez difficile à voir, et pendant long-temps a-t-on pensé que ces êtres en étaient complètement dépourvus et les appelaient-on *animaux exsangues*.

Sang blanc

Les ANIMAUX A SANG BLANC, ou ayant le sang à peine teinté, sont très nombreux : tous les *insectes* rentrent dans cette catégorie, et c'est à tort que l'on regarde vulgairement les mouches comme ayant du sang rouge dans la tête; lorsqu'on écrase un de ces animaux on voit s'épancher, il est vrai, un liquide rougeâtre, mais cette matière n'est pas du sang et provient uniquement des yeux de ces petits êtres. Les araignées, les crabes, les écrevisses et tous les animaux qui se rapprochent de ces derniers et qui sont désignés par les zoologistes, sous le nom de *crustacés*, n'ont aussi que du sang incolore; enfin les limaçons; les moules, les huîtres, les vers intestinaux et tous les autres animaux de la classe des *mollusques* et de celle des *zoophytes* sont dans le même cas.

Le sang est au contraire rouge chez tous les animaux qui par leur structure se rapprochent le plus de l'homme, tels que les mammifères, les oiseaux, les reptiles et les poissons et même chez les vers de la classe des annélides.

Sang rouge

En examinant au microscope le sang de tous ces êtres on voit qu'il est constamment formé de deux parties distinctes; d'un liquide jaunâtre et transparent, auquel on a donné le nom

Globules d
sang.

de *sérum*, et d'une foule de petits corpuscules solides, réguliers et d'une belle couleur rouge qui nagent dans le fluide dont nous venons de parler, et que l'on appelle les *globules du sang*.

Fig. 5. (1)

Forme des
globules.



Fig. 6.



Fig. 7.



Dans l'homme, et chez tous les autres animaux de la classe des mammifères (le chien, le cheval, le bœuf, par exemple), les globules du sang sont circulaires, tandis que chez les oiseaux, les reptiles et les poissons, ils ont constamment une forme elliptique. Ces corpuscules sont d'une petitesse extrême. Dans l'homme, le chien, le lapin et quelques autres mammifères, leur diamètre n'est égal qu'à environ la cent cinquantième partie d'un millimètre; dans le mouton, le cheval et le bœuf, ils n'ont que $1/200$ de millimètre, et dans la chèvre ils ne dépassent guère $1/300$ de millimètre. Dans les oiseaux les globules du sang sont plus grands que chez les mammifères : leur petit diamètre a en général $1/150$ de millimètre, et leur grand diamètre varie suivant les animaux de $1/100$ et à $1/75$ de millimètre. Dans la classe des poissons et dans celle des reptiles, ces corpuscules sont encore plus grands; dans la grenouille, par exemple, leur petit diamètre est de $1/45$ de millimètre, et leur grand diamètre de $1/75$ de millimètre.

Structure
des globules.

Lorsqu'on examine attentivement ces globules avec un microscope puissant, on voit qu'ils se composent chacun de deux parties distinctes, et qu'ils consistent en une espèce de vessie ou de sac membraneux au milieu duquel se trouve un corpuscule sphéroïdal.

Fig. 8. (2)



Fig. 9.



Dans l'état ordinaire, cette vessie est déprimée et forme, autour du noyau central, un rebord circulaire plus ou moins large, de façon que le tout présente l'aspect d'un petit disque renflé au milieu. L'enveloppe extérieure des globules est formée par une espèce de gelée facile à diviser, et d'un rouge plus ou moins beau; c'est à la présence de ces vésicules que le sang doit sa couleur. Le noyau central des globules offre plus de consistance et n'est pas coloré.

Congulation
sang.

Dans l'état ordinaire le sang est toujours fluide et se compose, comme nous l'avons déjà dit, d'un liquide aqueux, tenant en suspension des globules solides; mais il est des circonstances

(1) Fig. 5, sang d'homme, fig. 6, sang de mouton, fig. 7, sang de moineau. Ces globules sont grossies mille fois en diamètre.

(2) Fig. 8, globule du sang de la grenouille, grossi environ sept cents fois, et vu de profil. Fig. 9, le même, vu de face; l'enveloppe est déchirée de manière à montrer le noyau central.

où ses propriétés physiques changent complètement. C'est ce qui a lieu; par exemple, toutes les fois qu'on extrait le sang des vaisseaux où il est contenu dans l'intérieur du corps d'un animal vivant; abandonné à lui-même, il se transforme, au bout de quelques instans, en une masse de consistance gélatineuse qui se sépare peu-à-peu en deux parties, l'une liquide, jaunâtre et transparente, formée par le sérum, l'autre plus ou moins solide, complètement opaque et d'une couleur rouge, à laquelle on donne le nom de *caillot* ou de *crueur du sang*. Cette dernière se compose principalement des globules plus ou moins altérés.

Le sang perd quelquefois la propriété de se coaguler ainsi. Ce phénomène singulier se remarque dans les animaux tués par une forte commotion électrique, un coup de foudre, par exemple, et par l'action de certains poisons, tels que le venin des serpents. Enfin, d'autres fois le sang se prend en masse comme d'ordinaire, mais se sépare ensuite en trois parties, en sérum, en caillot et en une couche molle et grisâtre qui en occupe la surface et que l'on appelle *couenne du sang*. C'est surtout le sang provenant des personnes affectées de maladies inflammatoires, telles que la pneumonie ou fluxion de poitrine et le rhumatisme aigu, qui se couvre ainsi de couenne, et la plupart des médecins s'accordent à regarder ce phénomène comme un signe certain de l'existence d'une inflammation interne; mais des observations récentes prouvent que la formation de la couenne peut dépendre aussi de circonstances toutes différentes et qui en elles-mêmes n'ont aucune importance, telles que la grandeur de l'ouverture de la veine, la forme du vase dans lequel on reçoit le sang, etc.

La chimie nous apprend que le sang contient la plupart des substances qui entrent dans la composition des divers organes du corps qu'il est destiné à nourrir. On y trouve, chez l'homme, environ soixante-dix-huit parties d'eau pour cent parties de sang, six à sept centièmes d'albumine(1); quatorze à quinze centièmes de fibrine (2) et de matière colorante, quelques mil-

Compos
chimique.

(1) L'*albumine* est une matière qui entre dans la composition de la plupart des tissus organiques des animaux, et qui forme presque à elle seule le blanc de l'œuf. Elle peut se dissoudre dans l'eau, mais par l'action de la chaleur elle se solidifie et devient insoluble. C'est à raison de l'existence de l'albumine dans le sang que les raffineurs de sucre emploient ce liquide pour clarifier leur sirop comme on pourrait le faire avec des blancs d'œuf.

(2) La *fibrine* forme la base de la chair musculaire. Pour l'extraire du sang il suffit de battre avec des verges ce liquide avant qu'il ne se soit coagulé; la fibrine s'attache aux baguettes, sous la forme de filamens blanchâtres et très élastiques.

lièmes de matières grasses, de la soude, des sels (1), enfin des traces de peroxide de fer. Dans les circonstances ordinaires, on ne peut découvrir dans le sang certaines substances qui se trouvent dans diverses humeurs formées à ses dépens dans l'intérieur du corps; mais si l'on arrête l'action des organes qui sont chargés de la sécrétion de ces humeurs, on retrouve alors dans le sang les matières en question. On doit en conclure qu'elles y existent toujours, mais en trop petites quantités pour être appréciées par nos procédés d'analyse, et que les organes dont il vient d'être fait mention ne les forment pas, mais les séparent du sang à mesure qu'elles s'y montrent. Il en résulte qu'on peut regarder avec raison le sang comme renfermant tous les matériaux nécessaires à la formation, soit des parties solides, soit des parties fluides du corps, et que ce liquide mérite bien le nom de *chair coulante*, qui lui a été donné par quelques auteurs.

proportions
sérums et
globules.

Les proportions relatives suivant lesquelles les parties liquides et solides, ou les globules et le sérum, entrent dans la composition du sang varient dans les différens animaux, et comme nous le verrons par la suite, il existe un rapport remarquable entre la quantité de ces globules et la chaleur développée par ces êtres. Les oiseaux sont de tous les animaux ceux dont le sang est le plus riche en globules et ceux aussi dont la température est le plus élevée; les globules constituent en général 14 ou 15 centièmes du poids total de ce liquide. Le sang des mammifères en renferme un peu moins et, sous ce rapport, il est une différence à établir parmi ces animaux; chez les carnivores et les omnivores la quantité proportionnelle de globules paraît être plus grande que chez les herbivores; en effet, chez l'homme, chez le chien, et chez le chat, ils entrent dans la composition du sang pour 12 ou 13 centièmes de son poids total, tandis que chez le cheval, le mouton, le veau et le lapin ils ne forment que les 7 ou 9 centièmes. Mais le nombre d'herbivores et de carnivores dont on a examiné le sang n'est pas assez grand pour que l'on puisse regarder ce résultat comme une loi physiologique. Enfin chez les reptiles et les poissons, que l'on appelle des animaux à sang froid à cause du peu de chaleur qu'ils développent, la quantité relative des globules est beaucoup plus faible encore et ne dépasse guère 5 ou 6 centièmes du poids total du sang.

Du reste les proportions des élémens solides et liquides varient aussi chez les différens individus d'une même espèce, et diverses circonstances peuvent apporter des modifications dans le sang

(1) Chlorures de sodium et de potassium, phosphates, sulphates et carbonates alcalins et carbonates de chaux, de magnésie et de fer.

d'un même animal. La quantité des globules est plus grande et celle de l'eau, plus faible dans le sang de l'homme que dans celui de la femme et dans le sang des individus d'un tempérament sanguin que dans ceux d'un tempérament lymphatique.

Il paraît qu'il existe un rapport intime entre la quantité de ces globules et l'énergie vitale; là où les phénomènes de la vie se montrent avec le plus d'intensité, on remarque aussi que le sang est le plus riche en globules et *vice versa*. C'est même à la présence de ces particules que ce liquide doit, en majeure partie, la faculté d'exciter et d'entretenir le mouvement vital. L'expérience suivante en donne la preuve.

Lorsqu'on saigne un animal jusqu'à ce qu'il tombe en syncope, et qu'on n'arrête pas l'écoulement du sang, tout mouvement musculaire cesse en quelques instans; la respiration s'arrête et la vie ne se manifeste plus par aucun signe extérieur. Si on laisse l'animal dans cet état la réalité succède bientôt à l'apparence, et la mort ne tarde pas à arriver. Mais si l'on injecte dans ses veines du sang semblable à celui qu'il a perdu, on voit avec étonnement cette espèce de cadavre revenir à la vie; à mesure qu'on introduit dans ses vaisseaux de nouvelles quantités de sang il se ranime de plus en plus et bientôt il respire librement, se meut avec facilité, reprend ses allures habituelles et se rétablit complètement.

Cette opération que l'on désigne sous le nom de *transfusion* est certes une des plus remarquables que l'on ait jamais faite, et elle prouve, mieux que tout ce que l'on pourrait dire, l'importance de l'action des globules du sang sur les organes vivans; car si l'on emploie de la même manière du sérum privé de globules, ou ne produit pas d'autre effet que si on se servait d'eau pure, et la mort n'en est pas moins une suite inévitable de l'hémorrhagie.

Mais ce n'est pas comme une simple expérience physiologique que la transfusion est devenue célèbre; c'est comme moyen curatif qu'elle a le plus occupé les esprits, et son histoire fournira un exemple des erreurs graves dans lesquelles on tombe souvent, lorsqu'on veut appliquer à la pratique une science incomplète, danger qui a fait dire, avec quelque vérité, que l'ignorance est moins dangereuse que des demi-connaissances.

Vers le milieu du dix-septième siècle, les médecins attribuaient presque toutes les maladies à des altérations du sang, et ils s'imaginèrent qu'en le changeant on obtiendrait la guérison de tous les maux; aussi, sans avoir étudié préalablement les conditions nécessaires à la réussite de l'opération de la transfusion, se pressèrent-ils de la mettre en pratique; et Wren en Angleterre, Major en Allemagne, Denis et Emmert à Paris, et plusieurs autres médecins firent passer, tantôt du sang d'un

Usages
globules.Effets
l'hémorrhagie

Transfusi

homme sain, tantôt du sang d'un veau, dans les veines de leurs malades.

Quelques-unes de ces tentatives n'eurent pas de suite fâcheuse, mais d'autres occasionèrent les accidens les plus graves, même la mort; et un arrêt du parlement de Paris, rendu en 1668, vint heureusement mettre un terme à ces expériences meurtrières.

Influence de
forme des
ulcs.

Si au lieu d'appliquer prématurément l'opération de la transfusion à l'art de guérir, on eût étudié la question sous ses divers points de vue, ainsi que cela a été fait depuis quelques années, on aurait évité ces malheurs, et une chose qui, dans quelques cas, peut être réellement utile n'eût pas été proscrite d'une manière générale. En effet, les expériences publiées à Londres par M. Blondel, et à Genève par MM. Dumas et Prévost, nous ont appris qu'en procédant d'une certaine manière, le succès de la transfusion est toujours assuré, tandis que, lorsqu'on suit une marche différente, cette opération entraîne constamment des suites funestes. Ainsi la première condition de la réussite de la transfusion est l'injection d'un sang provenant d'un animal de même espèce que celui sur lequel on opère. Si le sang que l'on introduit ainsi diffère de celui de l'animal par le volume de ses globules et non par leur forme, si l'on injecte, par exemple, le sang de vache ou de mouton dans les veines d'un chat ou d'un lapin, celui-ci ne se rétablit qu'imparfaitement et périt toujours au bout de peu de temps. Enfin, si l'on transfuse du sang à globules circulaires dans les animaux dont le sang contient des globules elliptiques ou *vice versa*, la mort a lieu en peu d'instans, et est accompagnée d'accidens nerveux qui ne peuvent être comparés qu'à ceux produits par les poisons les plus violens.

Applications.

On ne doit donc plus s'étonner du résultat de la transfusion telle qu'on la pratiquait au dix-septième siècle, lorsqu'on croyait que, puisqu'on pouvait injecter le sang d'un mouton dans les vaisseaux d'un autre mouton, on pouvait aussi l'introduire dans les veines d'un homme. Mais, d'un autre côté, on voit qu'en n'employant que du sang d'un animal de la même espèce que celui sur lequel on opère, il ne serait pas impossible de tirer un parti avantageux de la transfusion dans la pratique de la médecine; et effectivement, en Angleterre, on vient de l'employer avec succès dans plusieurs cas où l'hémorrhagie rendait la mort imminente. Néanmoins, on ne doit avoir recours à cette opération que dans les cas extrêmes, car elle est toujours des plus délicates. En effet, si l'on introduit, avec le sang que l'on pousse dans les veines, une certaine quantité d'air, chose qui arrive assez facilement, la mort du malade est instantanée; car ce gaz, en arrivant dans les cavités du cœur, s'y échauffe, s'y dilate et oppose à leur

resserrement un obstacle mécanique qui fait cesser la circulation.

L'influence du sang sur la nutrition est également facile à démontrer. Ainsi, lorsque, par des moyens mécaniques, on diminue d'une manière notable et permanente la quantité de ce liquide reçu par un organe, on voit celui-ci diminuer de grosseur et souvent même se flétrir et se réduire presque à rien. D'un autre côté, on observe également que plus une partie quelconque du corps fonctionne, plus elle reçoit de sang, et plus aussi son volume s'accroît. En effet, chacun sait que l'exercice musculaire tend à développer davantage les parties qui en sont le siège; que chez les danseurs, par exemple, les muscles des jambes et surtout du mollet acquièrent une grosseur remarquable, tandis que chez les boulangers et les autres hommes qui exécutent, avec leurs bras, des travaux rudes, les muscles des membres supérieurs deviennent plus charnus que les autres parties. Or, les muscles reçoivent plus de sang lorsqu'ils se contractent que lorsqu'ils sont en repos, et par cet afflux de sang le travail nutritif dont ils sont le siège est activé et leur volume s'accroît.

Influence
sang sur
nutrition.

D'après les expériences dont nous venons de parler, on peut voir que le sang ne sert pas seulement à réparer les pertes que subissent les organes vivans et à les nourrir, mais aussi à produire dans ces parties une excitation sans laquelle la vie ne saurait s'y maintenir. Or, en agissant ainsi sur les organes avec lesquels il est en contact, ce liquide en éprouve à son tour des modifications, et il perd bientôt ses qualités vivifiantes. Le sang qui arrive dans les diverses parties du corps est d'une couleur rouge vermeille, tandis qu'il présente, après les avoir traversées, une teinte sombre d'un rouge noirâtre, et dans cet état il ne possède plus la faculté d'entretenir la vie dans les organes auxquels il se rend. Mais du sang ainsi vicié, ou du moins en quelque sorte usé, reprend, par l'action de l'air, ses propriétés primitives et redevient alors propre à exciter le mouvement vital.

Influence
des organes
sur le sang

Sang artériel
et veineux

La fonction, à l'aide de laquelle ce changement important s'opère, est celle de la *respiration*, dont nous aurons bientôt à nous occuper. Le sang, qui a subi l'action de l'air et qui est propre à l'entretien de la vie, est appelé *sang artériel*, celui qui a déjà agi sur les organes et qui ne peut continuer à y exciter le mouvement vital, se nomme *sang veineux*; il contient, en général, moins de globules que le sang artériel, et se coagule moins promptement, mais c'est par sa couleur noirâtre et par son mode d'action sur les tissus vivans qu'il s'en distingue le plus.

DE LA CIRCULATION DU SANG.

Nécessité
1 mouve-
t circula-
c.

D'après ce que nous venons de dire sur le rôle que les liquides nourriciers remplissent dans l'économie animale, et sur l'influence que la respiration exerce sur les propriétés physiologiques de ces liquides, il est évident qu'ils doivent être le siège d'un mouvement continu.

En effet, puisque c'est le sang qui distribue à toutes les parties du corps les matériaux nécessaires à leur nutrition, et que ce liquide est aussi la voie par laquelle les particules éliminées de la substance des tissus sont entraînées au loin, il ne peut rester en repos, et il doit nécessairement traverser sans cesse tous les organes. Mais chez la plupart des animaux, ces conditions d'existence ne sont pas les seules qui rendent le mouvement du sang indispensable pour l'entretien de la vie : lorsque l'air ne pénètre pas lui-même dans l'épaisseur de tous les tissus (comme cela a lieu chez les insectes), et n'agit que par l'intermédiaire de la surface extérieure du corps ou d'un organe spécial de respiration (tel que les poumons), il est également facile de voir que le sang, qui a déjà traversé les tissus, doit se rendre dans l'appareil respiratoire pour y subir l'influence vivifiante de l'air avant que de retourner de nouveau vers ces mêmes tissus.

Or, c'est ce qui a réellement lieu, et ce mouvement constitue ce que les physiologistes appellent la CIRCULATION DU SANG.

ppareil de
irculation.

Chez les animaux dont la structure est la plus simple, le liquide nourricier est répandu assez uniformément dans toutes les parties du corps ; il remplit les lacunes que les divers organes ou leurs lamelles constituantes laissent entre eux ; enfin il ne présente que des mouvemens lents et irréguliers. Mais lorsqu'on examine des êtres moins éloignés de l'homme, on voit que chez eux le sang se meut dans une direction constante, et qu'il existe un organe particulier destiné à lui imprimer ce mouvement. Cet organe, que l'on nomme CŒUR, est une espèce de poche contractile qui reçoit ce liquide dans son intérieur, et qui, en se resserrant, le pousse dans une direction déterminée.

cœur.

En s'élevant dans la série des êtres, on voit aussi que bientôt le sang ne circule plus dans de simples lacunes, mais se meut dans un système de canaux ayant des parois qui leur appartiennent en propre, et qui sont indépendantes des parties voisines. Ces canaux portent le nom de *vaisseaux sanguins*, et constituent, avec le cœur, l'APPAREIL DE LA CIRCULATION.

Les courans dont nous venons de parler se montrent chez quelques animaux qui n'ont pas de vaisseaux sanguins bien formés, et lors de l'incubation de l'œuf, on les distingue avant que les cavités contenant le sang aient acquis des parois distinctes. On peut même regarder ces courans comme étant la cause déterminante de la formation de ces vaisseaux, car toutes les fois que, par suite de certaines maladies telles que les fistules, une partie du corps est fréquemment traversée par un liquide quelconque, le passage accidentel ainsi frayé ne tarde pas à se revêtir d'une membrane et à se transformer en un canal ayant des parois propres, et indépendante des parties voisines.

Vaisseau

Quoi qu'il en soit, le système vasculaire se compose de deux ordres de vaisseaux ; de canaux centrifuges qui portent le sang du cœur dans la profondeur de toutes les parties du corps, et de canaux centripètes qui rapportent ce liquide de ces organes vers le cœur. On désigne les premiers sous le nom d'*artères* et les seconds sous celui de *veines*.

Artères
veines.

D'après les fonctions de ces vaisseaux on peut prévoir quelle doit être leur disposition générale. Les artères ayant à distribuer dans toutes les parties du corps le sang qui sort du cœur, doivent nécessairement se subdiviser, se ramifier de plus en plus, à mesure qu'elles s'éloignent de cet organe. Les veines, au contraire, doivent présenter une disposition inverse; elles doivent être d'abord très nombreuses et se réunir peu-à-peu entre elles, de façon à se terminer au cœur par un ou deux gros troncs (1). Les artères, comme on le voit, peuvent être comparées aux branches d'un arbre et les veines à ses racines ; mais elles en diffèrent sous un rapport très important ; car au lieu d'être séparées les unes des autres, comme les branches et les racines des plantes, les artères et les veines doivent se continuer les unes avec les autres de manière à former un seul système de canaux, et le sang doit passer des uns dans les autres en traversant la substance des organes. C'est effectivement ce que l'on observe ; et on désigne sous le nom de *vaisseaux capillaires* les canaux étroits qui lient entre eux ces deux ordres de conduits et qui peuvent être considérés comme étant en même temps la terminaison des artères et l'origine des veines.

Vaisseau
capillaires.

Les artères et les veines, ainsi que nous venons de le dire, communiquant entre elles par l'une de leurs extrémités, au moyen des vaisseaux capillaires, par l'autre extrémité opposée ces deux systèmes de canaux sont unis par les cavités du cœur, il en résulte que l'appareil vasculaire forme un cercle complet dans lequel le sang se meut pour revenir sans cesse à son premier

(1) Voyez fig. 13, pag. 37.

point de départ ; et c'est en raison de la nature de ce mouvement qu'on l'appelle *circulation*.

Découverte
la circula-
in.

Ce phénomène était inconnu des anciens ; la plupart des auteurs de l'antiquité pensaient qu'il n'y avait de sang que dans les veines, et croyaient que pendant la vie, comme après la mort, les artères étaient vides où contenaient de l'air. Mais vers le milieu du deuxième siècle de l'ère chrétienne, Galien constata, par des expériences délicates faites sur les animaux vivans, la présence de cœliquide dans les artères, et prépara ainsi la voie pour la découverte de la circulation. Cet homme célèbre a rendu à la science bien d'autres services encore, et elle aurait certainement recueilli de ses travaux des avantages plus nombreux si une circonstance fortuite n'avait privé la postérité d'une grande partie de ses écrits : il avait laissé 500 rouleaux de manuscrits, c'est-à-dire la matière d'environ 80, de nos vol. in-8°, et on les jugeait si précieux que, pour mieux en assurer la conservation, on les déposa dans le temple de la Paix à Rome ; mais cette précaution même leur devint funeste, car ils y furent consumés lors de l'incendie de cet édifice sous le règne de l'empereur Commode. (1)

Au seizième siècle, on jeta quelques nouvelles lumières sur ce point important de physiologie. Michel Servet, connu comme théologien plutôt que comme médecin, et célèbre surtout pour avoir été brûlé comme hérétique dans une ville réformée, et à l'instigation du réformateur Calvin (2), a indiqué, dans un de ses

(1) Galien, l'un des plus grands médecins de l'antiquité, naquit à Pergame, ville de l'Asie-Mineure en l'an 131, la quinzième année du règne d'Adrien ; il fit une partie de ses études à Alexandrie dont les écoles médicales et scientifiques étaient alors dans l'état le plus florissant, et à l'âge de trente-quatre ans il se rendit à Rome où il acquit, par ses leçons publiques, une grande célébrité, et où il excita parmi les autres médecins une jalousie si vive que bientôt il fut obligé de quitter la ville et de retourner à Pergame. C'était au moment où une épidémie venait d'éclater en Italie, et ses ennemis profitèrent de cette circonstance pour lui reprocher sa fuite comme une lâcheté. Il eut néanmoins l'avantage rare de jouir pendant sa vie de toute la gloire que son génie devait lui assurer, et sa haute réputation se conserva intacte pendant une longue suite de siècles. A l'âge de trente-huit ans nous le voyons appelé à Aquilée, par Marc-Aurèle, pour y combattre une épidémie violente qui moissonnait l'armée de Germanie, et le même prince le plaça ensuite auprès de son fils Commode dont la santé était très délicate. Galien ne tarda cependant pas à retourner dans sa ville natale où il mourut l'an 200, à l'âge de soixante-neuf ans. C'était un des anatomistes et des physiologistes les plus profonds de l'antiquité ; sous ce rapport, il peut être comparé à Aristote ; et, comme médecin, il prend place auprès d'Hippocrate. Pendant long-temps sa réputation a été même bien plus grande, et durant tout le moyen âge ses écrits étaient le guide, pour ainsi dire unique, des médecins.

(2) Le malheureux Servet, forcé par les intrigues de Calvin à fuir la France, passa par Genève où son ennemi implacable était tout puissant ; on l'y arrêta

ouvrages, la direction du cours du sang dans les veines pulmonaires; mais la découverte de la circulation ne date réellement que du commencement du dix-septième siècle, et la gloire en est due à Harvey, professeur d'anatomie à Londres et médecin du malheureux roi Charles I^{er}. Dans les leçons qu'il donna en 1619, il fit connaître le mécanisme de cette fonction; ses idées furent d'abord attaquées de toutes parts avec acharnement, et lorsque ses envieux contemporains ne purent plus révoquer en doute la vérité de sa grande découverte, ils cherchèrent à lui en ravir la gloire en prétendant qu'elle était connue depuis longtemps; ils ne reconnurent à Harvey que le mérite d'en avoir propagé la connaissance ou, comme ils disaient, *d'avoir fait circuler la circulation du sang*; mais la postérité lui a rendu une justice entière, et son nom sera toujours cité comme celui d'un des plus grands physiologistes.

L'existence du mouvement circulatoire du sang est facile à démontrer. Si l'on examine au microscope une partie transparente du corps d'un animal vivant, la membrane qui réunit les doigts des pattes postérieures de la grenouille, par exemple, on voit distinctement les courans sanguins qui traversent d'innombrables vaisseaux capillaires et qui se continuent dans d'autres canaux plus gros. Quant à la direction de ces courans, elle est également aisée à constater; si l'on comprime une artère de façon à y intercepter le cours du sang, on voit ce liquide s'accumuler dans la portion du vaisseau située du côté du cœur et en distendre les parois, tandis qu'au-delà du point comprimé l'artère ne tarde pas à se vider plus ou moins complètement; il est donc évident que le sang parcourt ces canaux en se portant du cœur vers les diverses parties du corps. Or, en faisant la même expérience sur la veine, on observe l'effet contraire; le sang s'y accumule au-delà du point comprimé, et ne coule plus dans la portion comprise entre ce point et le cœur; car si l'on ouvre alors le vaisseau au-dessus et au-dessous de ce même point, le sang s'échappe avec force de l'ouverture inférieure et ne sort pas de la supérieure. La manière dont se pratique l'opération, si commune de la saignée au bras, nous montre aussi que dans le système veineux le sang suit une direction opposée à celle que nous lui avons vue dans les artères et se rend des diverses parties du corps vers le cœur; en effet, pour faire gonfler la veine et pour faciliter la sortie du sang, on comprime le vaisseau, à l'aide d'une ligature, immédiatement au-dessus du point que l'on veut ouvrir.

Prenves c
l'existence c
la circulatio

pour ses écrits religieux, et Calvin parvint à le faire condamner au bûcher. Servet fut brûlé vif le 27 octobre 1553.

Grande et
petite circula-
on.

Dans tous les animaux où la respiration se fait dans un organe spécial, tel que le poumon, les vaisseaux sanguins se ramifient, non-seulement dans les tissus qu'ils doivent nourrir, mais aussi dans l'organe où le sang doit subir l'action de l'air, et ce liquide traverse deux ordres de vaisseaux capillaires, l'un servant à la nutrition, l'autre à la respiration; la circulation, qui se fait dans l'appareil respiratoire, est appelée la *petite circulation*, et celle qui se fait dans le reste du corps, la *grande circulation*.

Direction
du sang.

Du reste, la route suivie par le sang et la structure de l'appareil circulatoire, varient beaucoup dans les différentes classes d'animaux. Ainsi, dans les crabes et les écrevisses, le cœur ne consiste qu'en une seule poche contractile, qui envoie le sang dans toutes les parties du corps, d'où ce liquide passe dans le système veineux pour revenir au cœur en traversant l'organe de la respiration. Dans les limaces, les huitres, etc. le sang suit la même route, mais il y a division du travail quant aux fonctions du cœur; cet organe présente une structure plus compliquée, et se compose d'une cavité appelée *ventricule*, qui sert à mettre le sang en mouvement, et d'une ou deux poches nommées *oreillettes*, qui reçoivent ce liquide des veines, et qui servent de réservoir pour alimenter le ventricule.

Crustacés et
Mollusques.

Poissons.

Dans les poissons, la structure de l'appareil circulatoire est à-peu-près la même; seulement le cœur, au lieu d'être placé sur le trajet du sang artériel, appartient à la portion du cercle circulatoire parcouru par le sang veineux pour se rendre, des diverses parties du corps, à l'organe de la respiration. C'est ce que l'on exprime en disant que ces animaux ont un *cœur pulmonaire*, tandis que dans ceux dont nous avons parlé plus haut, le cœur est *aortique* ou appartenant à la grande artère du corps, que l'on appelle aorte.

Reptiles.

Dans tous ces animaux, la masse entière du sang veineux traverse l'organe de la respiration, et se transforme en sang artériel avant que de retourner vers les différentes parties du corps; les vaisseaux de la grande circulation donnent en entier dans ceux de la petite et la circulation est double; mais dans les grenouilles, les serpents et les autres reptiles, elle est plus simple; la petite circulation n'est qu'une fraction de la grande, et le sang veineux ne se change pas tout entier en sang artériel, mais se mêle en partie au sang qui revient de l'appareil respiratoire, et retourne ainsi vers les organes.

Mammifères
oiseaux.

Enfin, dans l'homme et tous les autres animaux désignés par les naturalistes sous le nom de *mammifères*, de même que dans les oiseaux, l'appareil circulatoire se complique encore davantage. Le cœur présente deux ventricules ainsi que deux oreil-

lettes, et se divise en deux parties distinctes; la portion située du côté gauche, composée d'une oreillette et d'un ventricule, correspond au cœur aortique des limaçons et des écrevisses, et sert à envoyer le sang artériel dans toutes les parties du corps, tandis que la moitié droite du cœur, qui, du reste, est composée de la même manière, envoie le sang aux poumons, et remplit, par conséquent, les mêmes usages que le cœur pulmonaire des poissons.

En effet, le sang qui arrive des différentes parties du corps par le système veineux, pénètre d'abord dans l'oreillette droite; il passe ensuite dans le ventricule du même côté, et se rend de là aux poumons par l'artère pulmonaire; après avoir traversé l'organe respiratoire, il revient au cœur par les veines pulmonaires qui s'ouvrent dans l'oreillette gauche; enfin de l'oreillette gauche le sang descend dans le ventricule gauche, et cette dernière cavité l'envoie dans les artères destinées à le porter dans toutes les parties du corps d'où il revient, comme nous l'avons déjà dit, dans l'oreillette droite du cœur.

On voit donc que chez ces animaux le sang, en parcourant le cercle circulatoire, traverse deux fois le cœur: à l'état de sang veineux dans le côté droit, et à l'état de sang artériel dans le côté gauche de cet organe; néanmoins la circulation est complète, car les cavités pulmonaires et les cavités aortiques du cœur ne s'ouvrent pas l'une dans l'autre, et le sang veineux traverse tout entier l'appareil respiratoire pour se transformer en sang artériel. (1)

Appareil de la circulation dans l'homme.

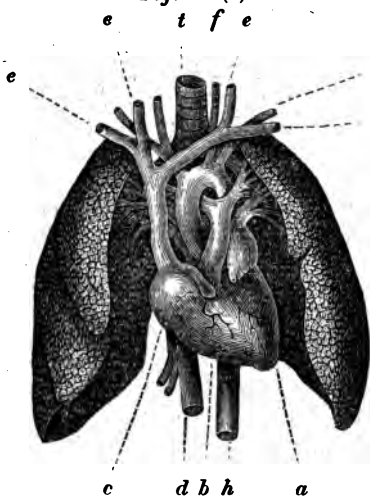
Dans l'homme, que nous prendrons comme exemple pour étude de l'appareil de la circulation, le cœur est logé dans la cavité de la poitrine, que les anatomistes appellent le *thorax*; son extrémité inférieure est dirigée un peu obliquement à gauche et en avant, et son extrémité supérieure, qui donne naissance à tous les vaisseaux qui communiquent avec son intérieur, est fixée aux parties voisines, à-peu-près sur la ligne médiane du corps. Dans le reste de son étendue, le cœur est complètement libre, et il est enveloppé par une espèce de double sac membraneux, le *péricarde*, dont la surface interne est partout

Cœur.

(1) Avant la naissance il en est autrement, comme nous le verrons en traitant de la reproduction.

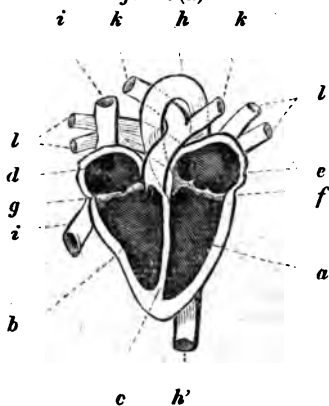
en contact avec elle-même, parfaitement lisse et continuellement humectée par un liquide aqueux; disposition qui sert à rendre les mouvements de cet organe plus faciles.

Fig. 10. (1)



culé et une oreillette. (*a*, *e* et *b*, *d*.)

Fig. 11. (2)



(1) *a* Portion du cœur occupée par le ventricule gauche.—*b* Ventricule droit.—*c* Oreillette droite. L'oreillette gauche se voit au-dessus du ventricule du même côté.—*d* Veine cave inférieure.—*e* veines sous-clavière et jugulaire, qui vont se terminer dans la veine-cave supérieure.—*f* et *g* artères carotide et sous-clavière naissant de la crosse de l'aorte.—*h* Artère descendante.—*i* Trachée-artère.—*p* poumons.

(2) Section du cœur pour montrer les cavités qu'il renferme.—*a* Ventricule

La forme générale du cœur est celle d'un cône ou pyramide irrégulière et renversée, son volume est à-peu-près égal à celui du poing, et sa substance est presque entièrement charnue; c'est un muscle creux, dont l'intérieur est divisé par une grande cloison verticale (*fig. 11 e*), en deux moitiés formant chacune deux cavités superposées, un ventri-

Les deux ventricules du cœur en occupent la partie inférieure et leurs parois sont douées d'une force bien plus grande que celle des oreillettes, circonstance dont l'utilité est évidente: car les oreillettes ne doivent chasser le sang que dans les ventricules, tandis que ces dernières cavités doivent l'envoyer à une distance bien plus considérable, soit aux poumons, soit aux autres parties du corps. Le ventricule gauche est aussi

bien plus fort que le ventricule droit, et l'étendue du trajet que les contractions de ces cavités doivent faire parcourir au sang nous expliquent également bien la raison de cette différence; car le ventricule droit n'envoie ce liquide que dans les poumons situés à peu de distance du cœur, et le ventricule gauche le pousse jusqu'aux parties les plus éloignées du corps.

Les vaisseaux qui doivent transporter le sang artériel dans tous les organes, naissent du ventricule gauche (*a*) du cœur par un seul tronc appelé *artère aorte* (1). Cette grosse artère remonte d'abord vers la base du cou, puis se recourbe en bas, passe derrière le cœur et descend verticalement au-devant de l'épine du dos jusqu'à la partie inférieure du ventre. Pendant ce trajet, il se sépare de l'aorte un grand nombre de branches dont les principales sont les deux *artères carotides*, qui remontent sur les côtés du cou et distribuent le sang à la tête; les deux artères des membres supérieurs, qui prennent successivement les noms d'*artères sous-clavières*, *axillaires* et *brachiales* suivant qu'elles passent sous la clavicule, qu'elles traversent le creux de l'aisselle, ou qu'elles descendent le long du bras; l'*artère coeliaque*, qui se rend à l'estomac, au foie et à la rate; les *artères mésentériques*, qui se ramifient dans les intestins; les *artères rénales*, qui pénètrent dans les reins; et les *artères iliaques*, qui terminent en quelque sorte l'aorte et qui portent le sang aux membres inférieurs.

Artère aorte

Les VEINES qui reçoivent le sang ainsi transmis à toutes les parties du corps suivent à-peu-près le même trajet que les artères; mais elles sont plus grosses, plus nombreuses et en général situées plus superficiellement. Un grand nombre de ces vaisseaux marchent sous la peau, d'autres accompagnent les artères, et, en dernier résultat, tous se réunissent pour former deux gros troncs qui s'ouvrent dans l'oreillette droite du cœur et qui ont reçu les noms de *veines caves supérieure et inférieure* (fig. 10 *d, e*, fig. 11 *i*).

Veines.

Les veines des intestins présentent dans leur marche une particularité remarquable: le tronc commun formé par leur réunion pénètre dans la substance du foie, et s'y ramifie, de façon que le sang de ces organes ne retourne au cœur qu'après avoir circulé dans un système particulier de vaisseaux capillaires contenus dans le foie, et donnant naissance à des canaux qui s'ouvrent

Veine-porte

gauche. — *b* Ventricule droit. — *c* Cloison charnue qui sépare ces deux cavités. — *d* Oreillette droite. — *e* Oreillette gauche. — *f* Valve qui sépare cette cavité du ventricule gauche. — *g* Valve séparant l'oreillette et le ventricule droits. — *h* Artère aorte. — *h'* La même, après son passage derrière le cœur. — *i* Veine cave. — *k* Artères pulmonaires. — *l* Veines pulmonaires.

(1) Voyez fig. 10, *h*, et fig. 11, *h*.

dans la veine cave inférieure. Cette portion de l'appareil veineux est appelée le *système de la veine-porte*.

Artère pul-
monaire.

Le vaisseau destiné à conduire le sang veineux du cœur aux poumons est nommé *artère pulmonaire* (1); il naît de la partie supérieure et gauche du ventricule droit, remonte à côté de l'aorte et se divise bientôt en deux branches qui s'écartent presque transversalement l'une de l'autre, et vont se ramifier dans les poumons; celle du côté droit passe derrière l'aorte et la veine cave supérieure; celle du côté gauche passe au-devant et au-dessus de la crosse de l'aorte. La première se subdivise en trois branches avant que de pénétrer dans la substance des poumons, la deuxième en deux; l'une et l'autre vont se ramifier sur les parois des cellules pulmonaires.

Veines pul-
monaires.

Les *veines pulmonaires* naissent dans la substance des poumons, des dernières divisions capillaires des artères du même nom, et se rassemblent en rameaux et en branches qui suivent le même trajet que ces vaisseaux; elles forment enfin quatre troncs qui abandonnent deux à deux chaque poumon et se rendent dans l'oreillette gauche du cœur, où elles versent le sang devenu artériel par son contact avec l'air dans l'intérieur de l'organe respiratoire.

Structure
des vaisseaux
ingrains

Les artères et les veines sont formées, intérieurement, par une membrane mince et lisse qui se continue avec celle qui tapisse les cavités du cœur et qui a de l'analogie avec celles que les anatomistes désignent sous le nom de séreuses. Dans les artères, cette tunique interne est entourée d'une gaine épaisse, jaunâtre, et très élastique, qui se compose de fibres d'une nature particulière disposées circulairement; et le tout est renfermé dans une troisième tunique formée par du tissu cellulaire dense et serré. Dans les veines on ne trouve pas de tunique celluleuse distincte, et la membrane interne n'est entourée que par une couche mince de fibres longitudinales, lâches et extensibles. Il en résulte une différence très grande dans les propriétés physiques de ces deux ordres de vaisseaux. Les veines ont des parois minces et flasques qui s'affaissent lorsqu'elles ne sont pas distendues par le sang, et qui se cicatrisent facilement lorsqu'elles ont été divisées. Les artères, au contraire, ont des parois beaucoup plus épaisses et conservent leur calibre lors même qu'elles sont vides, comme cela arrive toujours après la mort (2); enfin lorsque ces derniers vaisseaux

(1) fig. 10 et fig. 11, k.

(2) Lorsque la mort arrive, les artères continuent à se resserrer après que le ventricule gauche a cessé de battre, de façon qu'alors tout le sang passe dans les veines et s'y accumule, tandis que les artères restent vides; c'est pour cette raison qu'on a été si long-temps avant de connaître les usages de ces derniers vaisseaux.

sont ouverts les bords de la plaie tendent à s'écarter à raison de l'élasticité des fibres de leur tunique moyenne, et la cicatrisation ne s'effectue jamais d'une manière complète, à moins que l'on ne détermine l'oblitération de l'artère dans le point divisé; aussi pour arrêter le sang qui s'échappe d'une veine, suffit-il de maintenir pendant quelque temps les bords de la plaie en contact, tandis que lors de l'ouverture d'une artère il faut lier le vaisseau ou l'oblitérer au moyen de la compression.

Mécanisme de la circulation.

Le mécanisme à l'aide duquel le sang se meut dans tous ces vaisseaux est facile à comprendre. Les cavités du cœur, comme nous l'avons déjà dit, se resserrent et s'agrandissent alternativement et poussent ainsi le sang dans les canaux avec lesquels elles sont en communication. Contraction
du cœur.

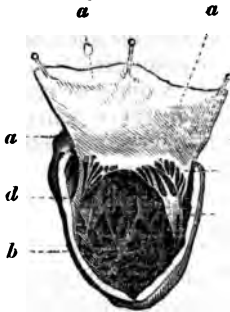
Les deux ventricules se contractent en même temps, et, pendant que leurs parois se relâchent ensuite, les oreillettes se contractent à leur tour. Ces mouvemens de contractions portent le nom de *systole* (1), et on appelle *diastole* (3) le mouvement contraire. Ils se renouvellent très fréquemment; chez l'homme adulte on en compte ordinairement de soixante à soixante-quinze par minutes, chez les vieillards leur nombre paraît augmenter un peu, et dans les très jeunes enfans il s'élève en général à environ cent vingt. Du reste, une foule de circonstances influent sur la fréquence et la force des battemens du cœur; ils sont accélérés par l'exercice, par les émotions de l'âme et par un grand nombre de maladies; dans la défaillance et la syncope ils sont considérablement diminués ou même interrompus momentanément.

L'oreillette gauche qui reçoit le sang venant des poumons, communique, comme nous l'avons vu, avec les veines pulmonaires, d'une part, et avec le ventricule gauche de l'autre; lorsqu'elle se contracte elle expulse de sa cavité la majeure partie du sang qui s'y trouvait, et il est évident que ce liquide doit tendre à s'échapper par ces deux voies; c'est en effet ce qui a lieu; mais comme le ventricule se dilate en même temps, c'est dans son intérieur que la majeure partie du sang pénètre, et très peu retourne dans les veines pulmonaires.

(1) Συστολή, de συστέλλω, je resserre.

(2) De διαστέλλω, je dilate.

Fig. 12. (1)



Bientôt après le ventricule se contracte à son tour et chasse le sang qu'il vient de recevoir; or, il existe autour des bords de l'ouverture qui fait communiquer le ventricule avec l'oreillette placée au-dessus un grand repli membraneux, disposé de manière à s'affaisser lorsqu'il est poussé de haut en bas, et à se relever et à fermer l'ouverture lorsqu'il est poussé en sens contraire(2): il en résulte que pendant la contraction du ventricule, le sang ne peut retourner dans l'oreillette, et qu'il est poussé dans l'artère aorte.

L'évaluation de la force avec laquelle le ventricule gauche chasse le sang dans le système artériel pour l'envoyer à toutes les parties du corps a été le sujet de plusieurs travaux qui ont donné les résultats les plus discordans : ainsi Borelli, guidé par le calcul plutôt que par l'expérience directe, a été conduit à penser que cette force devait être suffisante pour faire équilibre à 180,000 livres, tandis que le physiologiste Kiel ne l'évalue qu'à cinq onces. Mais un jeune médecin, M. Poiseuille, vient de publier sur cette question des recherches mieux dirigées et d'après lesquelles il paraît que la force avec laquelle le cœur lance le sang dans l'artère aorte est d'environ quatre livres chez un homme adulte et d'environ onze livres dans un cheval.

Cours du
sang dans les
artères.

D'après la nature des mouvemens dont nous venons de parler, on pourrait croire que le sang ne chemine dans les artères que par saccades, chaque fois que le ventricule gauche se contracte, et que, pendant la dilatation de cette cavité, il doit rester en repos.

(1) Section du cœur pour montrer la disposition des valvules qui séparent les oreillettes des ventricules. — *a* Oreillette ouverte et étendue. — *b* Cavité du ventricule dont les parois sont garnies d'un grand nombre de colonnes charnues disposées irrégulièrement, de façon à former des espèces de cellules. — *c* Valvule dont le bord externe est fixé au pourtour de l'ouverture auriculo-ventriculaire et dont le bord libre donne attache à un grand nombre de petits tendons (*d*) provenant de colonnes charnues fixées aux parois du ventricule par leur extrémité inférieure.

(2) Cette espèce de soupape a reçu le nom de *valvule mitrale* à cause de la division de son bord libre en deux languettes. Le mécanisme au moyen duquel elle ferme l'ouverture auriculo-ventriculaire est très simple; de petites cordes tendineuses qui naissent de colonnes charnues fixées inférieurement aux parois du ventricule, s'insèrent à son bord libre et l'empêchent de se renverser dans l'oreillette, tandis qu'elles n'opposent aucun obstacle à son affaissement. (Voy. la fig. 12.)

Il en est cependant tout autrement : si l'on ouvre un de ces vaisseaux sur un animal vivant, on voit le sang s'en échapper en formant un jet continu qui devient plus fort au moment de la contraction du cœur, mais qui n'est pas interrompu lors du mouvement contraire. Cela dépend de l'action des parois des artères sur le cours du sang. Ces parois sont très élastiques ; lorsqu'une onnée de sang est projetée dans l'aorte par la contraction du ventricule, elles cèdent à la pression ainsi exercée, comme le ferait un ressort, mais elles tendent ensuite à revenir sur elles-mêmes et à chasser le sang qui les distendaient.

Pour démontrer l'influence des parois artérielles sur le cours du sang il suffit de mettre à nu une grosse artère sur un animal vivant et d'en intercepter une portion entre deux ligatures serrées avec force, puis de pratiquer une petite ouverture entre les deux points ainsi oblitérés. Le sang qui s'y trouve est complètement soustrait à l'influence des mouvemens du cœur, et cependant il s'échappera encore de l'artère en formant un jet très élevé et le vaisseau ne tardera pas à se vider par le seul effet du resserrement de ses parois. La portion de l'artère située au-delà des ligatures diminue aussi ce calibre et fait passer dans les veines la majeure partie du sang qui s'y trouvait.

Influence
des parois ar-
térielles.

C'est ainsi par l'élasticité des artères que le mouvement intermittent imprimé au sang par les contractions du cœur se trouve transformé en un mouvement continu. Dans les grosses artères les saccades occasionées par ces contractions se font encore sentir ; mais dans les vaisseaux capillaires, et même dans les petites branches artérielles, on ne les aperçoit plus, et le sang n'y coule que par l'effet de la pression exercée par les parois élastiques des artères.

On voit donc que les contractions du cœur servent à remplir continuellement les grosses artères, et, pour ainsi dire, à tendre le ressort représenté par les parois de ces vaisseaux, et destiné à pousser, d'une manière continue, ce liquide jusque dans les veines.

Le phénomène connu sous le nom de *pouls* n'est autre chose que le mouvement occasioné par la pression du sang sur les parois des artères chaque fois que le cœur se contracte. D'après la fréquence et la force de ces mouvemens, on peut juger de la manière dont cet organe bat, et en tirer des inductions utiles pour la médecine. Mais le pouls ne se fait pas sentir partout ; pour le distinguer, il faut comprimer légèrement une artère d'un certain volume entre le doigt et un plan résistant, un os par exemple, et choisir aussi un vaisseau situé près de la peau, comme l'artère radiale au poignet.

Pouls.

Bien que ce soit le même agent moteur qui fasse couler le

Vitesse

sang dans les
différentes
parties du
corps.

sang dans toutes les parties du système artériel, on observe cependant que ce liquide n'arrive pas à tous les organes avec la même vitesse. La distance qui les sépare du cœur est une des causes de ces différences, mais elle n'est pas la seule.

Influence
de la cour-
bure des ar-
bres.

Tantôt ces vaisseaux marchent à-peu-près en ligne droite, d'autres fois ils forment des coudes plus ou moins nombreux : or, toutes les fois que la colonne de sang, mise en mouvement par les contractions du cœur, rencontre une de ces courbures, elle tend à redresser le vaisseau, et perd ainsi une partie de la force qui la faisait mouvoir, ce qui ralentit d'autant la rapidité de son cours.

Influence
de la division
des artères.

On sait, d'après les lois de la physique, que, toutes choses égales d'ailleurs, la rapidité avec laquelle un liquide coule dans un système de canaux est d'autant plus grande, que le calibre de ces conduits est plus petit ; et l'observation nous apprend que la capacité totale des divers rameaux d'une branche artérielle, ou des diverses branches d'un tronc, est toujours supérieure à celle des vaisseaux, desquels ils naissent. Il en résulte que plus une artère se subdivise avant que de pénétrer dans la substance d'un organe, plus le sang doit arriver avec lenteur dans cette partie ; et, sous ce rapport, on observe dans l'économie animale des différences très grandes : tantôt ces vaisseaux ne se distribuent aux organes qu'après s'être subdivisés un grand nombre de fois, et tantôt, au contraire, c'est le tronc artériel lui-même qui s'enfonce dans l'épaisseur de la partie où il doit se ramifier.

Communica-
ons des artè-
es entre elles.

Ces dispositions, à l'aide desquelles l'impétuosité du cours du sang est modérée dans certains points de l'appareil circulatoire, se remarquent principalement dans les artères chargées de porter ce liquide à des organes dont la structure est la plus délicate et les fonctions les plus importantes, au cerveau, par exemple. Du reste la nature, dans sa prévoyance éclairée, ne se borne pas à ces précautions pour assurer l'arrivée d'une quantité convenable de sang dans chacune des parties du corps. On conçoit facilement que, par la compression et par d'autres accidens, une artère peut se trouver oblitérée dans un point de sa longueur, et que, si le sang ne pouvait alors arriver à l'organe où ce vaisseau se distribue, la mort de la partie en résulterait inévitablement ; mais c'est ce qui n'a pas lieu, car la plupart des artères ont entre elles des communications fréquentes nommées *anastomoses*, au moyen desquelles ces vaisseaux peuvent recevoir du sang d'une artère voisine, lors même qu'ils ne communiquent plus directement avec le cœur.

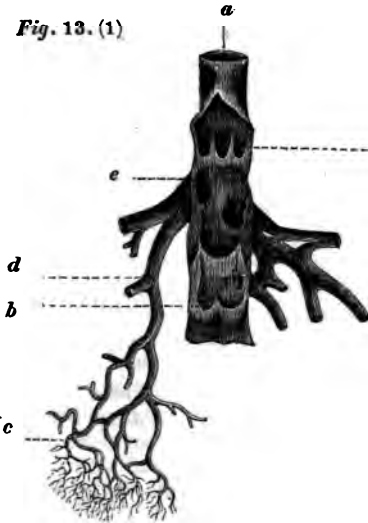
Nous avons vu par quel mécanisme le sang parvient du cœur dans toutes les parties du corps ; étudions maintenant les moyens

que la nature emploie pour faire circuler ce liquide dans les veines et pour le ramener au cœur.

Ce sont encore les contractions du ventricule gauche du cœur et le resserrement des parois artérielles qui contribuent le plus au cours du sang dans les veines. Cours d
sang dans le
veines.

Si l'on interrompt le passage du sang dans une artère, et que l'on ouvre la veine correspondante, ce liquide continuera à s'écouler de ce dernier vaisseau, tant que l'artère, en se resserant, n'aura pas expulsé tout le sang qui le distendait; mais aussitôt après l'hémorrhagie cessera, bien que la veine soit encore remplie de sang, et la sortie du liquide recommencera dès que la circulation sera rétablie dans l'artère. C'est donc l'impulsion reçue par le sang, à sa sortie du cœur, qui se fait encore sentir dans les veines, et qui détermine sa marche dans ces vaisseaux. Mais il est aussi d'autres circonstances qui tendent à favoriser ce mouvement.

Fig. 13. (1)



Dans les veines des membres et de diverses autres parties des corps, la membrane qui tapisse ces vaisseaux forme un grand nombre de replis ou *valvules* qui s'abaissent lorsque le sang les pousse des extrémités vers le cœur, et se relèvent de manière à intercepter le passage lorsque ce liquide les pousse en sens contraire. Or, cette disposition empêche, par conséquent, le sang de refluer vers les capillaires, et contribue aussi, d'une manière active, à faciliter son passage vers le cœur; car, chaque fois que, par les mouve-

ments des parties voisines, la veine se trouve comprimée, le sang est poussé en avant; et lorsque la compression cesse, il ne peut

(1) Tronçon d'une grosse veine ouverte pour montrer les valvules formées par les replis de sa membrane interne. — *a* Portion supérieure de la veine. — *b* Valvules dont la concavité est dirigée vers le cœur. — *c* Ramuscules veineuses s'anastomosant entre elles et se réunissant pour former une grosse branche (*d*), laquelle s'ouvre dans le tronc principal en *e*.

plus retourner en arrière, mais est remplacé par une nouvelle quantité de liquide venant de la partie inférieure de la veine. Toute compression intermittente de ces vaisseaux, contribue donc au retour du sang vers le cœur.

La dilatation de la poitrine, opérée par les mouvemens respiratoires, en aspirant ce liquide à la manière d'une pompe, facilite aussi l'arrivée du sang veineux dans les cavités du cœur, ainsi que nous le verrons lorsque nous traiterons de la respiration.

Néanmoins le sang coule beaucoup moins vite dans les veines que dans les artères, et la nature a multiplié les moyens propres à empêcher que l'obstruction d'un de ces vaisseaux n'arrêtât le retour de ce liquide vers le cœur; il existe en général plusieurs veines destinées à remplir les mêmes fonctions, et ces vaisseaux communiquent entre eux par des anastomoses nombreuses.

Passage du
sang veineux
à travers le
cœur.

Le passage du sang à travers les cavités du côté droit du cœur, se fait de la même manière que de l'oreillette gauche dans le ventricule du même côté.

Lorsque l'oreillette droite se relâche, le sang y afflue des deux veines caves, et lorsque cette cavité se contracte ensuite, la majeure partie de ce liquide passe dans le ventricule, car il existe sur le bord de l'ouverture de ces vaisseaux une valvule destinée à s'opposer au reflux du sang dans la veine cave inférieure, et par l'effet de la pesanteur ce liquide doit nécessairement tendre à tomber dans la cavité ventriculaire plutôt que de remonter dans la veine cave supérieure.

L'ouverture par laquelle le ventricule droit communique avec l'oreillette est garnie d'une soupape (1) comme celle du ventricule gauche, et par ses contractions cette cavité pousse le sang dans l'artère pulmonaire, en soulevant d'autres valvules qui entourent l'entrée de ce vaisseau, et empêchent le sang d'en sortir pour rentrer dans le cœur. (2)

Petite cir-
culation.

Enfin le sang passe des artères pulmonaires dans les veines du même nom, en traversant les vaisseaux capillaires des poumons,

(1) On la nomme *valvule tricuspide*, parce qu'elle est divisée en trois portions triangulaires; sa disposition est analogue à celle de la valvule mitrale. (Voy. p. 34.)

(2) Ces valvules, au nombre de trois, sont formées par des replis de la membrane interne de l'artère, et sont nommées, à cause de leur forme *valvules semi-lunaires*, leur disposition est analogue à celle des valvules des veines (Voy. fig. 13). Lorsque le sang est poussé du cœur dans le vaisseau, il se relève et s'applique contre les parois de celui-ci; mais lorsque le sang tend à rentrer dans l'oreillette, le poids du liquide les distend et les abaisse; elles ressemblent alors assez bien aux petits paniers dans lesquels on fait couvrir les pigeons; et comme elles se touchent par leur bord libre, elles ferment l'artère. Il existe des valvules semblables à l'entrée de l'artère aorte où elles servent à empêcher le sang de rentrer dans le ventricule gauche pendant que cette cavité se dilate.

et rentre dans l'oreille gauche, de la même manière qu'il se meut dans les canaux de la grande circulation.

DE L'ABSORPTION.

Nous avons vu que le corps d'un animal vivant doit assimiler continuellement à sa propre substance des matières étrangères puisées dans le monde extérieur, et doit rejeter au-dehors des particules qui se séparent de ses organes et qui ne peuvent plus servir à les former.

Nous avons vu aussi qu'un liquide particulier, le sang, parcourt sans cesse les diverses parties de l'économie, et sert à charrier ces matières.

Mais ce liquide nourricier est renfermé lui-même dans des cavités intérieures du corps, qui nulle part ne s'ouvrent au-dehors; on doit donc se demander par quelle voie les substances étrangères, nécessaires à l'entretien de la vie, peuvent pénétrer dans les vaisseaux pour se mêler au sang, et comment les matières qui s'y trouvent peuvent s'échapper au-dehors. Ces deux ordres de phénomènes constituent les fonctions de l'absorption et de l'exhalation, dont nous allons maintenant nous occuper.

L'ABSORPTION est l'acte par lequel les êtres vivans pompent en quelque sorte, et font pénétrer, dans la masse de leurs humeurs, les substances qui les environnent, ou qui sont déposées dans la profondeur de leurs organes.

Définition

Pour constater l'existence de cette faculté absorbante, il suffit d'un petit nombre d'expériences. Si l'on plonge dans de l'eau le corps d'une grenouille, de façon à ce que le liquide ne puisse s'introduire dans la bouche de l'animal, on trouve néanmoins qu'au bout d'un certain temps son poids augmente; or, cette augmentation qui, dans des circonstances favorables, s'élève jusqu'au tiers du poids total de l'animal, ne peut évidemment dépendre que de l'absorption de l'eau par la surface extérieure du corps.

Preuves
l'existence
l'absorption

Si l'on introduit une quantité connue d'eau dans l'estomac d'un chien, et qu'à l'aide de deux ligatures on ferme toutes les ouvertures qui font communiquer la cavité de cet organe avec d'autres parties, le liquide n'en disparaîtra pas moins au bout de peu de temps, car il sera absorbé par les parois de l'estomac et se mêlera ainsi au sang.

Il n'existe cependant, à la surface de la peau ou de l'estomac, ni pores (1) ni ouvertures quelconques qui conduisent directe-

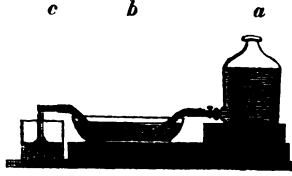
Mécanis
de l'absor
tion.

(1) Les pores que l'on aperçoit à la surface de la peau ne traversent pas cette membrane et ne conduisent que dans de petites cavités logées dans son épais-

ment dans les vaisseaux sanguins et qui servent au passage des liquides absorbés. Mais les tissus qui forment ces organes, de même que ceux de toutes les autres parties du corps, ont une structure plus ou moins spongieuse, et sont tous plus ou moins perméables aux liquides.

imbibition. En effet, dans le corps vivant comme sur le cadavre, ces tissus s'imbibent toujours des fluides qui les baignent, et se laissent traverser par eux avec plus ou moins de facilité.

Fig. 14. (1)



Ainsi, que l'on fasse passer à travers un tronçon de veine, disposé comme dans la figure ci-jointe, un courant d'eau acidulé, et que l'on mette en contact avec la surface extérieure de ce vaisseau une teinture

bleue de tournesol; on ne tardera pas à voir la couleur de ce liquide virer au rouge par l'action de l'acide qui y sera parvenu en traversant les parois de la veine. Dans le cadavre ces parties sont, par conséquent, perméables aux liquides.

Or, que l'on mette à nu une veine chez un animal vivant, que l'on isole parfaitement ce vaisseau, et que l'on applique sur sa surface extérieure de l'extrait de noix vomique, ce poison violent ne tardera pas à pénétrer à travers les parois membraneuses de la veine, à se mêler au sang, et à occasioner les symptômes terribles qui s'observent quand on l'injecte directement dans un vaisseau sanguin. Il est donc évident que, pendant la vie comme après la mort, les veines sont perméables aux liquides.

La perméabilité des parties solides des corps organisés suffit déjà pour nous faire comprendre comment l'absorption est possible. A l'aide de cette propriété des tissus vivans, les liquides peuvent avoir accès partout; mais elle ne saurait les y appeler, et pour qu'ils pénètrent dans l'intérieur des organes, il faut nécessairement qu'ils soient sollicités à le faire par une force quelconque.

capillarité. L'attraction capillaire contribue puissamment à produire cette imbibition; mais elle n'est pas la seule force qui agisse dans ce

seur et servant à sécréter diverses humeurs ou à former les poils; en traitant du toucher nous aurons l'occasion de revenir sur la structure de la peau.

(1) a Flaçon à deux tubulures contenant l'eau acidulée et servant de réservoir. — b Vase contenant de la teinture bleue de tournesol dans laquelle plonge la portion moyenne d'une veine dont l'une des extrémités communique avec le réservoir a et l'autre se rend dans le vase c destiné à recevoir l'eau acidulée qui s'écoule, en traversant la veine.

sens, et pour se former une idée exacte du mécanisme à l'aide duquel les liquides pénètrent dans la substance des tissus organiques, il est nécessaire de connaître un phénomène très curieux, découvert récemment par M. Dutrochet, et désigné par lui sous le nom d'*endosmose*.

Endosmos

Fig. 15.



Ce physiologiste a constaté que, si l'on renferme de l'eau gommée dans un petit sac membraneux surmonté d'un tube et baigné par de l'eau pure, ce dernier liquide pénètre dans l'intérieur de l'appareil, et s'élève dans le tube à une hauteur considérable. Il y a donc ici une véritable absorption, et la force qui la détermine agit souvent avec assez d'énergie pour faire équilibre à une colonne d'eau de plusieurs centimètres. En plaçant au contraire de l'eau gommée ou sucrée au-dehors du sac membraneux, et de l'eau pure dans son intérieur, le passage a lieu en sens inverse, et le sac, au lieu de se remplir, se vide.

Ce phénomène a la plus grande analogie avec l'absorption qui a lieu chez les êtres vivans, et l'explication en est facile à trouver. Nous avons vu que les membranes organiques, de même que tous les corps spongieux ou poreux, se laissent traverser par les liquides; mais la facilité avec laquelle ce transport a lieu varie suivant que ces liquides sont plus ou moins fluides et mouillent plus ou moins facilement ces espèces de filtres. Si les deux liquides, placés dans l'intérieur et à l'extérieur de la poche membraneuse pouvaient traverser également bien les parois de cette cavité, ils se mélangeraient, et le même niveau s'établirait en dedans et au-dehors de l'instrument. Mais si ce liquide extérieur traverse plus facilement les parois du sac que le liquide intérieur, le courant du dehors en dedans sera plus rapide que le courant en sens contraire, et le liquide s'accumulera dans l'intérieur de l'appareil. Or, c'est ce qui a lieu quand il y a endosmose; l'eau qui baigne le sac renfermant l'eau gommée filtre facilement à travers les parois de cette cavité, et lorsqu'elle est arrivée dans son intérieur, elle s'unit à la gomme et forme ainsi un liquide nouveau dont le passage, à travers ces mêmes parois, est d'autant plus difficile, que la quantité de gomme est plus considérable; elle doit donc s'y accumuler et s'élever dans le tube vertical qui communique avec le réservoir membraneux.

Les corps organisés qui absorbent du dehors les liquides dont

ils sont entourés sont placés dans les mêmes conditions que le sac membraneux dont nous venons de parler; il est donc à présumer que, dans tous les cas, les mêmes effets sont dus à des causes analogues, et que la force principale qui détermine le passage des substances absorbées à travers les membranes vivantes est la même que celle qui produit le phénomène de l'endosmose.

Transport
des liquides
absorbés.

Dans certains animaux des classes inférieures, ceux dont la structure est la moins compliquée et les facultés les plus bornées, l'absorption ne consiste que dans l'espèce d'imbibition dont je viens de parler. C'est par le même mécanisme que les substances étrangères traversent l'épaisseur des parties solides avec lesquelles elles sont en contact, pour aller se mêler aux liquides dont les aréoles de ces organes sont remplis; qu'elles se répandent ensuite dans tout le corps, et qu'elles pénètrent dans la profondeur des tissus. Mais lorsqu'on s'élève dans la série des êtres, on voit que bientôt la nature perfectionne le mécanisme de l'absorption, et que pour y parvenir elle introduit dans cette fonction importante une division de travail de plus en plus grande.

Appareil de
l'absorption.

Chez les animaux dans lesquels il se fait une circulation régulière, l'absorption proprement dite, ou le passage des substances étrangères du dehors dans l'intérieur de l'économie, s'effectue toujours de la même manière que chez les êtres moins parfaits; mais, du moment où ces substances sont mêlées aux sucs nourriciers du corps, les choses se passent tout autrement; car au lieu de se répandre de proche en proche dans les diverses parties par l'effet de l'imbibition, elles sont entraînées par des courans plus ou moins rapides, et distribuées immédiatement dans tous les points où le sang lui-même pénètre. On voit donc que l'absorption de ces matières et leur transport dans l'intérieur de l'économie ne sont plus un acte unique, mais se composent de deux séries de phénomènes parfaitement distincts; les uns, purement locaux, consistent dans l'imbibition des tissus et dans le mélange des matières absorbées avec les humeurs de ces parties, les autres, dépendans de la circulation générale, consistent dans le transport de ces mêmes substances dans des parties éloignées de celles où elles avaient d'abord pénétré.

Absorption
véneuse.

Chez tous ces êtres, l'agent principal à l'aide duquel ce transport s'effectue est le sang qui traverse les organes où l'absorption a lieu, et qui retourne vers le cœur pour se porter ensuite de nouveau dans l'épaisseur des divers tissus. Il s'ensuit que chez les animaux pourvus d'un système circulatoire les veines jouent un rôle très important dans l'absorption, et que, dans l'immense majorité des cas, c'est par leur intermédiaire que

les liquides, dont un point circonscrit du corps est imbibé, se répandent dans toute l'économie.

Chez un grand nombre d'animaux c'est seulement par l'intermédiaire des vaisseaux sanguins que l'absorption s'effectue; mais, chez l'homme et la plupart des autres animaux dont l'organisation est la plus compliquée, il existe un autre système de canaux, qui servent au même usage, et qui paraissent être spécialement destinés à absorber certaines substances déterminées. C'est l'appareil des *vaisseaux lymphatiques*.

Absorption lymphatique

On donne ce nom à des canaux qui naissent par des radicules extrêmement déliées dans la profondeur des divers organes, et qui, après s'être réunis en troncs plus ou moins gros, vont enfin déboucher dans les veines près du cœur. Un grand nombre de physiologistes regardent ces canaux comme étant les agens uniques de l'absorption, et les nomment *vaisseaux absorbans*. Mais rien ne vient à l'appui de cette opinion: l'anatomie comparée suffirait même pour l'infirmier, et les expériences faites par M. Magendie et par plusieurs autres savans, prouvent qu'elle est complètement erronée.

En effet, l'absorption par les veines est facile à constater chez tous les animaux qui ont un système de vaisseaux lymphatiques, comme chez ceux qui en sont dépourvus. Voici des expériences qui ne peuvent laisser aucun doute à cet égard.

Preuves l'absorption veineuse.

MM. Magendie et Delille, ayant assoupi un chien avec de l'opium pour lui éviter les douleurs occasionées par une opération laborieuse, pratiquèrent l'amputation de l'une de ses cuisses, en laissant seulement intactes l'artère et la veine, afin de conserver la communication entre le membre et le reste du corps; puis ils enfoncèrent, dans la patte ainsi séparée, un poison violent (de l'upas tiuté). Or, les effets du poison se manifestèrent avec autant de promptitude et d'intensité que si la cuisse n'eût pas été séparée du corps, et l'animal périt dans l'espace de quelques minutes.

On pourrait objecter que, malgré toutes les précautions prises, les parois de l'artère et de la veine laissées intactes contenaient dans leur épaisseur les vaisseaux lymphatiques, et que ces canaux avaient suffi pour donner passage au poison.

Pour lever cette difficulté, M. Magendie répéta l'expérience sur un autre chien, avec cette modification qu'il introduisit dans l'artère crurale un tuyau de plume sur lequel il fixa le vaisseau par deux ligatures; il coupa ensuite circulairement les parois de l'artère entre les deux liens, et pratiqua la même opération sur la veine. Il n'y eut donc plus de communication entre la cuisse de l'animal et le reste de son corps, si ce n'est pas le sang artériel qui arrivait dans le membre et par le sang veineux qui retour-

nait vers le cœur; néanmoins le poison introduit ensuite dans la patte produisit la mort avec sa rapidité ordinaire.

Cette expérience ne laisse point de doute que le poison n'ait passé de la patte au tronc à travers la veine crurale, et pour rendre le phénomène encore plus évident, il suffit de presser cette veine entre les doigts au moment où les effets du poison commencent à se manifester; car, en empêchant ainsi le passage du sang, on voit les symptômes de l'empoisonnement cesser aussitôt, pour reparaitre dès qu'on laisse de nouveau le vaisseau libre et le sang remonter vers le cœur.

Preuves de
absorption
lymphatique.

Dans d'autres expériences on a constaté directement la présence des matières absorbées dans le sang des veines. Il est donc évident que ces vaisseaux sont des organes actifs de l'absorption; mais on ne peut douter aussi que dans certains cas les vaisseaux lymphatiques ne servent aux mêmes usages. Ainsi que nous le verrons par la suite, ces derniers conduits sont spécialement chargés du transport des matières nutritives extraites des aliments par le travail de la digestion, et dans les autres parties du corps ils paraissent remplir des fonctions analogues. En effet, M. Dupuytren, en faisant l'autopsie d'un malade qui avait succombé à un énorme abcès de la cuisse, trouva les vaisseaux lymphatiques voisins distendus par un liquide ayant tous les caractères du pus, et l'on sait depuis long-temps que si une personne en disséquant un cadavre putréfié se pique le doigt, il survient souvent des accidens graves dus à l'absorption des substances ainsi inoculées et qu'il n'est pas rare de voir alors les vaisseaux lymphatiques qui s'étendent depuis la blessure jusqu'au tronc, gonflés et enflammés, comme si le passage du poison eût irrité leurs parois.

Du reste l'absorption qui se fait par les vaisseaux lymphatiques doit être beaucoup plus lente que celle effectuée par les veines, car le sang coule avec une grande rapidité dans ces derniers canaux, et le liquide contenu dans les vaisseaux lymphatiques ne s'y meut que très lentement.

Lymphé.

Ce liquide porte le nom de *lymphé*. Ses propriétés physiques ne sont pas toujours les mêmes; tantôt il est opalin et à peine rosé, d'autres fois jaunâtre et quelquefois rouge; examiné au microscope on y voit une multitude de petits globules analogues à ceux du sang, et abandonné à lui-même, il se coagule comme ce liquide, et se sépare en deux parties, un liquide sereux et un caillot solide qui, exposé à l'action de l'air, prend une teinte rouge. (1)

(1) Par l'analyse chimique on a trouvé le caillot de la lymphé composé de: eau, 925; fibrine, 3, albumen, 57; chlorure alcalin, soude et phosphate de chaux, 14, pour mille parties. La proportion du caillot et du sérum paraît être à-peu-près comme 1 à 300.

Les vaisseaux lymphatiques ressemblent assez aux veines par leur structure et leur mode de distribution ; mais ils sont bien plus fins et leurs parois sont plus minces. On en trouve dans presque toutes les parties du corps ; ils forment , en général , deux plans , l'un surperficier, l'autre profond ; ils communiquent entre eux par de fréquentes anastomoses , et se réunissent en rameaux et en branches comme les veines. La plupart de ces vaisseaux forment ainsi un gros tronc qui remonte au-devant de la colonne vertébrale et qui va déboucher dans la veine sous-clavière du côté gauche (on le nomme *canal thoracique*) ; mais d'autres s'ouvrent isolément dans la veine du côté opposé du cou , ou même quelquefois dans divers vaisseaux sanguins situés plus près de leur origine. Pendant leur trajet on les voit passer à travers de petits organes irrégulièrement arrondis et situés aux aisselles , au pli de l'aîne, au cou, dans la poitrine et dans l'abdomen (*voy. fig. 25*). La structure et les usages de ces corps sont encore peu connus ; on les appelle *ganglions* ou *glandes lymphatiques*. Enfin, dans l'intérieur des vaisseaux lymphatiques il existe un grand nombre de replis transversaux qui remplissent les mêmes fonctions que les valvules des veines et qui s'opposent au reflux de la lymph.

Vaisseaux lymphatiques

D'après ce que nous venons de dire sur le mécanisme de l'absorption , on comprendra facilement quelles sont les principales circonstances qui doivent influer sur la marche de cette fonction.

Circonstances qui influent sur l'absorption

Ainsi la première condition de toute absorption étant la perméabilité des tissus interposés entre la substance qui doit être absorbée et les liquides qui serviront à en effectuer le transport , il est évident que, toutes choses égales d'ailleurs, ce phénomène doit être d'autant plus rapide, que ce tissu lui-même offre une texture plus lâche et plus spongieuse.

Perméabilité et vascularité des tissus.

Un autre principe également facile à déduire des faits déjà exposés , c'est que , toutes choses égales d'ailleurs , la rapidité de l'absorption doit être en raison du degré de vascularité du tissu qui en est le siège.

En effet , la texture lâche et spongieuse des solides organiques est, de toutes les propriétés physiques, celle qui doit faciliter davantage l'imbibition, et les veines étant la route principale par laquelle les substances absorbées se répandent au loin dans l'économie, l'influence du nombre plus ou moins grand de ces vaisseaux et de leur grosseur, est trop évidente pour nécessiter aucun commentaire.

Dans la plupart des cas, ces deux lois suffisent déjà pour nous fournir l'explication des différences énormes que l'on remarque dans la rapidité avec laquelle l'absorption s'effectue dans diverses parties du corps ; elles pourraient même nous faire pré-

voir ces différences d'après la seule considération de la disposition anatomique de nos organes.

Ainsi les poumons, dont je ferai connaître plus tard la structure et les fonctions, sont, de toutes les parties de l'économie, celles dont la structure est la plus spongieuse, et dont le système vasculaire est le plus développé. Il s'ensuit que l'absorption doit être plus rapide dans ces organes que partout ailleurs, et c'est effectivement le résultat auquel on est arrivé par l'expérience.

La substance molle et blanchâtre que l'on trouve entre tous les organes, et que l'on nomme le *tissu cellulaire*, est aussi très perméable aux liquides, mais on y trouve bien moins de vaisseaux sanguins que dans le tissu du poumon : aussi l'absorption s'y fait-elle avec moins de vitesse que dans ces organes, sans laisser cependant que d'être encore très rapide.

La peau présente, au contraire, une texture très dense, et sa surface est recouverte d'une espèce de vernis formé par l'épiderme; en général, les vaisseaux sanguins y sont également petits et peu nombreux; et, comme on pouvait s'y attendre d'après cette disposition anatomique, l'absorption ne s'y fait que très difficilement. En enlevant l'épiderme, on facilite considérablement l'imbibition de cette membrane, et on rend, par conséquent, l'absorption plus facile; enfin, lorsqu'on ne se borne pas à dénuder ainsi le derme, mais qu'on détermine la dilatation de son système vasculaire (en l'irritant au moyen d'un vésicatoire, par exemple), on rend cette fonction encore plus active.

En médecine, on tire parti de la connaissance de ce fait pour obtenir l'absorption de certaines substances dont on craint l'action irritante sur l'estomac, et cette manière d'administrer les médicaments est désignée sous le nom de *méthode endermique*. Le peu de perméabilité de l'épiderme nous explique aussi pourquoi on peut manier sans danger la plupart des poisons les plus violents, pourvu toutefois que la peau des mains soit intacte, car alors l'absorption est à-peu-près nulle; tandis que les accidens les plus graves et la mort même peuvent être le résultat du contact de ces mêmes substances sur un point où la peau est entamée par une coupure ou seulement dépouillée de son épiderme.

Masse des
tumeurs.

Une autre circonstance qui exerce aussi une influence très grande sur la rapidité de l'absorption, est l'état de *pléthore* (1) plus ou moins grand de l'animal.

(1) Le mot *pléthore* (πληθώρα, πλήρω, je remplis) est employé pour indiquer l'état de plénitude du système vasculaire.

La quantité de liquide qui peut être contenue dans le corps d'un animal vivant a des limites, de même que le degré de dessiccation compatible avec la vie. Or, plus le corps approche de son point de saturation, plus les liquides éprouvent de difficultés pour pénétrer dans son intérieur.

Ainsi, que l'on administre à deux chiens des doses égales d'un poison dont les effets ne se manifestent qu'après son absorption, et que, préalablement à cette opération, on diminue la masse des humeurs de l'un de ces animaux par une saignée copieuse, tandis que chez l'autre on augmente le volume des liquides contenus dans le corps par l'injection d'une certaine quantité d'eau dans les veines, l'empoisonnement aura lieu chez le premier avec plus de rapidité que dans les cas ordinaires, et chez le dernier les symptômes qui dénotent l'absorption du poison, ne se montreront qu'après un temps bien plus long.

Ces résultats sont d'autant plus importants à connaître qu'ils trouvent des applications nombreuses dans l'art de guérir, et qu'ils montrent combien les fonctions des êtres vivans sont soumises aux lois ordinaires de la physique. Les recherches de mon frère, le docteur W. Edwards, relatives à l'influence des agens physiques sur la vie, ont mis cette vérité dans tout son jour, et M. Magendie est arrivé au même résultat en suivant une autre route.

Enfin, la nature des substances absorbées influe aussi sur la promptitude avec laquelle elles pénètrent dans l'épaisseur des tissus et sont portées dans le torrent de la circulation. En thèse générale, on peut dire que, toutes choses égales d'ailleurs, l'absorption sera d'autant plus rapide, que les liquides sont moins denses et mouillent plus facilement les tissus; pour les solides, il faut tenir compte, en premier lieu, de leur degré de solubilité, et ensuite des propriétés physiques des dissolutions qu'ils forment.

Nature de
substances ab-
sorbées.

Ainsi, lorsqu'on injecte de l'eau dans la cavité abdominale d'un animal vivant, on voit ce liquide disparaître promptement, tandis que de l'huile, placée dans les mêmes conditions, ne diminue pas sensiblement de volume dans un laps de temps considérable.

Tels sont les points les plus importants de l'histoire de l'absorption; étudions maintenant la fonction inverse, celle par laquelle une partie des substances contenues dans la masse générale des humeurs et renfermées avec elles dans les vaisseaux sanguins peuvent en sortir, soit pour pénétrer dans des cavités intérieures du corps, soit pour s'échapper au dehors.

DE L'EXHALATION ET DES SÉCRÉTIONS.

Le passage des fluides de l'intérieur des vaisseaux au-dehors peut avoir lieu de trois manières différentes : tantôt c'est une portion de sang lui-même qui est expulsée de ces canaux avec toutes ses parties constituantes ; c'est ce que l'on nomme un *épanchement sanguin* ; d'autres fois c'est seulement une portion de la partie aqueuse du sang qui sort de ces vaisseaux en entraînant avec elle une certaine quantité des matières solubles déjà existantes dans ce liquide, et on désigne ce phénomène sous le nom d'*exhalation* ; enfin, d'autres fois encore, il se sépare du sang des produits nouveaux qui diffèrent de ce liquide par leur acidité ou par leur plus grande alcalinité, et qui renferment souvent, en abondance, des substances dont on ne trouve tout au plus que des traces dans le sang ; ce travail, en quelque sorte chimique, constitue ce que les physiologistes appellent une *sécrétion*.

TRANSSUDATION OU ÉPANCHEMENT SANGUIN.

Le mécanisme à l'aide duquel le sang s'épanche hors des vaisseaux pour s'échapper au-dehors, ou pour s'écouler dans des cavités intérieures du corps, est en général très simple. Dans quelques parties de l'économie les veines communiquent avec un tissu spongieux particulier au moyen d'ouvertures qui, dans l'état de repos, ne sont pas béantes, mais qui livrent passage au sang pour peu qu'un obstacle quelconque, en s'opposant au cours ordinaire de ce liquide, en détermine l'accumulation dans les veines. C'est par un phénomène de cette nature que le *tissu érectile*, qui forme divers appendices autour de la tête des dindons, par exemple, se gonfle, s'allonge et prend une couleur rouge intense.

D'autres fois l'épanchement sanguin a lieu sans que l'on puisse apercevoir aux veines des ouvertures semblables, et alors ce liquide paraît filtrer à travers la substance des tissus ; cela ne s'observe que dans un petit nombre de cas, et tient en général à un état pathologique.

EXHALATION.

L'exhalation est également un phénomène physique dont la marche peut être modifiée par l'action des forces vitales, mais dont l'existence est indépendante d'elles.

Nous avons déjà vu que les parois des vaisseaux sanguins, de même que les autres parties du corps, sont perméables aux liquides; or, on comprend facilement que la partie la plus fluide du sang doit les traverser bien plus aisément que les corpuscules solides contenus dans ce liquide, et qu'en agissant à la manière d'un filtre, ces membranes doivent produire le phénomène de l'exhalation. C'est en effet ce qui a lieu, et cela dans le cadavre comme dans le corps vivant: si l'on pousse dans les artères d'un animal mort une dissolution de gélatine colorée par du vermillon réduit en poudre très fine, l'injection pénétrera dans les vaisseaux capillaires, et alors on voit souvent une portion de l'eau chargée de gélatine traverser leurs parois pour s'échapper au-dehors, tandis que la matière colorante est retenue dans leur intérieur.

Mécanisme
de l'exhalation.

Le mécanisme de l'exhalation est le même que celui de l'absorption: toutes les parties qui sont le siège de l'une de ces fonctions peuvent être le siège de l'autre; en général, elles ont lieu simultanément, et tout ce qui tend à modifier la marche de l'une d'elles influe aussi sur l'autre.

La texture plus ou moins spongieuse, et par conséquent plus ou moins favorable à l'imbibition, est une condition qui agit de la même manière sur la marche de l'absorption et de l'exhalation. L'une et l'autre de ces fonctions sont aussi, toutes choses égales d'ailleurs, d'autant plus actives, que la partie qui en est le siège est traversée par un plus grand nombre de vaisseaux sanguins.

Circonstances qui influent sur l'exhalation.

Les variations dans la masse des liquides contenus dans le corps agissent, au contraire, d'une manière inverse sur ces deux fonctions. Plus la quantité de ces liquides est considérable, plus l'exhalation est abondante. Dans le corps vivant comme dans le cadavre, les tissus retiennent l'eau avec d'autant plus de force qu'ils en contiennent moins, et on peut à volonté activer l'exhalation en augmentant la masse des humeurs.

Enfin, la pression que le sang supporte dans les vaisseaux influe aussi d'une manière puissante sur l'exhalation, et lorsque la circulation dans les veines est entravée de façon à déterminer l'accumulation de ce liquide, la partie la plus fluide du sang s'exhale en abondance dans les parties voisines et en détermine le gonflement; c'est ce qui produit l'enflure des parties qui ont été fortement serrées par des ligatures.

On distingue les exhalations en externes et internes, suivant qu'elles ont lieu à la surface générale du corps, ou bien dans des cavités qui ne communiquent pas librement au-dehors.

Exhalations
externes et
internes.

L'*exhalation extérieure* qu'il ne faut pas confondre avec la sécrétion de la sueur, et qui se fait par la surface pulmonaire

aussi bien que par la peau, est désignée aussi sous le nom de *transpiration insensible*, parce que ses produits se dissipent par évaporation, et en général ne sont pas aperçus par nos sens. Les pertes que l'homme et les autres animaux éprouvent par cette voie sont très considérables. Dans l'état de santé, le poids du corps d'un homme adulte ne varie guère, et les pertes qu'il éprouve par les diverses excréations contrebalancent le poids des alimens dont il fait chaque jour usage; or, d'après les expériences de Sanctorius, il paraît que souvent la transpiration insensible entre pour les cinq huitièmes dans les pertes totales dont nous venons de parler. •

Du reste, l'évaporation qui se fait à la surface du corps n'a pas lieu toujours avec la même intensité, et ici encore l'influence des agens physiques se fait sentir à-peu-près de la même manière sur l'animal vivant et sur le cadavre. Dans l'un comme dans l'autre, les pertes par évaporation sont augmentées par l'élévation de la température, par l'agitation de l'air (vents, etc.), par sa sécheresse, par la diminution de la pression atmosphérique, etc.

Les *exhalations internes* ont lieu à la surface des parois des cavités plus ou moins vastes, creusées dans l'intérieur du corps, et elles consistent aussi en de l'eau mêlée à une petite quantité des matière animales et des sels contenus dans le sang d'où ces liquides s'échappent. Telle est la source des humeurs qui humectent continuellement les membranes séreuses (1) dont les grands viscères de la tête, de la poitrine et de l'abdomen sont enveloppés; de la sérosité qui baigne les lamelles du tissu cellulaire si abondamment répandu dans toutes les parties du corps et d'une partie des humeurs qui remplissent l'intérieur de l'œil.

Comme ces exhalations internes ont lieu à la surface de cavités qui n'ont pas d'issue au-dehors, il est évident que la quan-

(1) La disposition des membranes *séreuses* mérite d'être remarquée; elles ont toujours la forme d'une espèce de sac dont la surface interne, extrêmement lisse et constamment enduite d'une couche de liquide, est partout en contact avec elle-même; l'une des moitiés de ce sac adhère par sa face externe aux parois de la cavité qui loge les viscères et l'autre moitié entoure ces viscères eux-mêmes, et y adhère par sa face externe. Pour me servir d'une comparaison triviale, mais qui peint parfaitement la chose, ces membranes ressemblent à un bonnet de coton qui entourerait les viscères comme ce bonnet enveloppe la tête et dont la moitié extérieure serait fixée aux parois d'une cavité renfermant et le bonnet et la tête. Ces membranes servent à diminuer le frottement de ces parties entre elles, et par conséquent à faciliter leurs mouvemens: aussi trouve-t-on des poches analogues partout où des organes frottent continuellement ou avec force les uns contre les autres comme aux articulations des os des membres, autour des intestins, etc.

tité des liquides contenus dans ces espèces de réservoirs, irait toujours en augmentant si les parties qui exhalent ainsi n'étaient pas en même temps le siège d'une absorption non moins rapide. Dans l'état de santé ces deux fonctions s'exercent simultanément et se contrebalancent de manière à maintenir toujours la même quantité de liquide dans l'intérieur de la cavité; mais il arrive quelquefois que cet équilibre est rompu et que l'exhalation devient plus active que l'absorption; les liquides s'accumulent alors dans les parties, et il en résulte des maladies connues sous le nom d'*hydropisies*. (1)

SÉCRÉTIONS.

Les *secrétions* diffèrent essentiellement des exhalations en ce que le liquide séparé du sang n'est pas de l'eau ou du sérum seulement, mais bien une humeur dont la nature chimique est tout-à-fait différente de celle du sang lui-même ou de son sérum.

Le sang, comme nous l'avons déjà vu, est légèrement alcalin; les liqueurs sécrétées sont tantôt acides, tantôt très alcalines et on y rencontre des substances particulières qui n'existaient pas dans le sang ou bien ne s'y trouvent qu'en quantités trop petites pour être appréciées par nos moyens d'analyse. Il se passe donc ici un travail chimique, et en comparant les phénomènes des sécrétions avec ceux produit par l'action d'une pile électrique on voit entre les uns et les autres une analogie frappante. Lorsque l'on fait passer un courant électrique à travers un liquide tenant en dissolution des sels et de l'albumine, du sérum, par exemple, il se forme à l'un des pôles de la pile un liquide acide et à l'autre pôle un liquide alcalin, et on voit en même temps les substances animales qui y sont dissoutes changer de nature. Or, c'est précisément ce qui se passe dans les organes sécrétoires; et si l'on admettait que les uns sont le siège du pôle positif, et les autres du pôle négatif d'un

Théorie de
sécrétions.

(1) Ces amas d'eau prennent diverses dénominations suivant les parties qui en sont le siège; on donne plus spécialement le nom d'*hydropisie* (ou *hydropisie ascite*) aux accumulations d'eau dans la cavité de l'abdomen; et on appelle *hydropisie de poitrine* celles qui se forment dans la plèvre, membrane qui enveloppe les poumons; *hydropisie du cœur*, celles qui ont lieu dans le péricarde, membrane qui entoure le cœur; *hydrocéphale*, celles qui se forment dans les membranes qui revêtent le cerveau; et *oedème*, celles qui se montrent dans le tissu cellulaire des diverses parties du corps.

appareil électrique, on se rendrait facilement compte de la plupart des phénomènes qu'on y remarque; mais cette théorie, toute plausible qu'elle est, ne pourra être admise qu'autant qu'elle sera basée sur des faits, et malheureusement ces faits nous manquent encore.

Organes sé-
créteurs.

Quoi qu'il en soit, les sécrétions ne se font pas indifféremment dans toutes les parties du corps comme les exhalations; elles ont toujours leur siège dans des organes spéciaux, et ces organes ont tous un mode de structure très particulier. Ils sont toujours composés d'un nombre plus ou moins considérable de cavités d'une petitesse extrême, qui ont la forme de poches, de bourses ou de canaux d'une ténacité excessive, et qui reçoivent un grand nombre de vaisseaux sauguins ainsi que des nerfs. On les désigne sous le nom général de *GLANDES*, et on les distingue en *glandes parfaites* et en *glandes imparfaites*, suivant qu'ils ont un conduit servant à verser directement au-dehors d'eux le produit de leur sécrétion, ou qu'ils ont la forme de cavités sans ouvertures et d'où les liquides sécrétés ne peuvent sortir que par la voie de l'absorption.

La disposition des *glandes parfaites* varie beaucoup: les unes sont disséminées près de la surface de diverses membranes et s'y ouvrent directement sans avoir de canal excréteur en forme de tube: on les appelle *glandes simples* ou *cryptes*. D'autres consistent dans des amas de cryptes qui versent au-dehors les produits de leur sécrétion par plusieurs ouvertures: ce sont les *glandes agglutinées*. Enfin, d'autres encore présentent des conduits excréteurs qui ont la forme de tubes ramifiés et qui se réunissent en un petit nombre de canaux; elles portent le nom de *glandes conglomérées*, et sur le trajet de leur conduit excréteur, il existe quelquefois une poche membraneuse servant de réservoir pour le liquide sécrété.

Comme exemple des cryptes, nous citerons les *follicules* qui sont disséminées sur la membrane muqueuse du canal digestif, et celles qui s'ouvrent à la surface de la peau et qui sécrètent la matière grasse et onctueuse dont les cheveux et les poils sont enduits; les amygdales appartenant à la classe des glandes agglutinées; et le foie, les reins, les glandes salivaires, etc., à celles des glandes conglomérées.

Les *glandes imparfaites* sont formées par de petites poches disséminées dans le tissu cellulaire ou rassemblées en masses plus ou moins volumineuses. Les organes qui sécrètent la graisse et qui sont logés dans l'épaisseur du tissu cellulaire, présentent la première de ces dispositions; chez les personnes très maigres, il est difficile de les distinguer et on les confond avec le tissu cellulaire; mais lorsqu'ils sont remplis de graisse, on voit qu'ils

sont formés par une membrane très mince et ont la forme de petits sacs arrondis et sans ouverture.

Parmi les glandes imparfaites ou rudimentaires, nous citerons le corps thyroïde (2) et le thymus (3), les usages de ces corps ne sont pas connus.

Les liqueurs produites par les sécrétions sont, comme nous l'avons dit, acides ou alcalins. Les humeurs alcalines les plus importantes sont : la bile, qui est formée par le foie; la salive, pro-

Humeurs
sécrétées.

(1) La graisse se compose essentiellement de deux matières particulières, l'oléine et la stéarine dont l'une est liquide et l'autre solide à la température ordinaire; les proportions relatives de ces deux substances varient beaucoup chez les différents animaux, et il en résulte des différences correspondantes dans la consistance de leur graisse. En général, les principaux usages de cette matière sont tous mécaniques et elle sert, comme le ferait un coussin élastique, pour protéger les organes qu'elle entoure; c'est ce qui se voit dans l'orbite où l'œil repose sur une couche épaisse de graisse, à la plante des pieds où il s'en trouve aussi une quantité considérable, et dans d'autres parties du corps exposées à une pression considérable ou à des frottements fréquents. Elle peut également, à raison de la lenteur avec laquelle elle laisse passer le calorique, contribuer à conserver la chaleur qui se dégage dans l'intérieur de notre corps; enfin elle peut aussi être considérée comme une espèce de réserve de matières nutritives déposée dans certaines parties du corps, afin de servir au travail de l'assimilation lorsque l'animal ne pourra plus puiser au dehors les substances nécessaires à l'entretien de la vie; en effet, lorsque les personnes grasses restent long-temps sans manger, leur graisse est absorbée peu-à-peu, et paraît servir à leur nutrition; on remarque aussi que les animaux hibernans qui passent une grande partie de la saison froide dans un état de léthargie, sont surchargés de graisse lorsqu'ils s'engourdissent et sont au contraire très maigres lorsqu'ils se réveillent de ce sommeil de plusieurs mois.

La graisse ne se dépose pas avec la même facilité dans toutes les parties du corps; elle abonde surtout entre les feuillettes du mésentère (portion de péritoine qui enveloppe les intestins) autour des reins et sous la peau. Le repos exerce une grande influence sur sa formation; les très jeunes enfans sont ordinairement très gras, mais lorsqu'ils commencent à faire beaucoup d'exercice, leur graisse se dissipe peu-à-peu et tant que l'accroissement du corps est rapide, il est rare qu'il s'en dépose des quantités considérables.

(2) Le corps thyroïde est une masse ovoïde molle, spongieuse et d'apparence glandulaire qui se trouve à la partie antérieure et inférieure du cou, au-devant de la trachée artère. Il est, en général, plus gros dans l'enfant que dans l'adulte, et il existe chez tous les mammifères, mais manque chez les oiseaux, la plupart des reptiles, les poissons et les autres animaux des classes inférieures. C'est un gonflement maladif de ce corps qui occasionne les tumeurs connues sous le nom de goîtres.

(3) Le thymus est une masse glandiforme renfermée dans la poitrine entre les deux lames du médiastin antérieur (cloison qui est formée par l'adossement des plèvres, et qui loge le cœur). Il est extrêmement développé chez le fœtus; mais peu après la naissance, son volume diminue beaucoup, et chez l'adulte il est complètement atrophié.

duite par les glandes salivaires ; et les larmes , sécrétées par les glandes lacrymales. Les principales humeurs acides sont l'urine élaborée par les reins ; la sueur, qui découle des follicules de la peau ; le mucus qui lubrifie les membranes muqueuses et qui sort des cryptes dont ces membranes sont parsemées ; et le lait qui est sécrété par les glandes mammaires. Par la suite nous aurons l'occasion de revenir sur l'étude de ces liquides et d'en faire connaître les propriétés et les usages.

DE LA RESPIRATION.

Connaissant la manière dont se fait la circulation , l'absorption et l'exhalation , nous pouvons maintenant aborder l'étude d'une autre fonction dont l'histoire se lie étroitement à celle du sang , et dont l'importance n'est pas moindre que celles de ce liquide : nous voulons parler de la *respiration*.

Nous avons vu que le sang artériel , par son action sur les tissus vivans , perd les qualités qui le rendaient propre à l'entretien de la vie , et qu'après avoir été modifié de la sorte , ce liquide reprend , au contact de l'air , ses propriétés premières ; ce contact est donc nécessaire à l'existence des êtres vivans. Et en effet , si on place un animal sous la cloche d'une machine pneumatique dans laquelle on fait le vide , ou bien qu'on le prive d'air par tout autre moyen , il survient un trouble très grand dans les diverses fonctions , bientôt après l'action de tous les organes s'interrompt , la vie cesse de se manifester , et l'animal tombe dans un état d'asphyxie ou de mort apparente ; enfin la vie s'éteint complètement et ne peut plus être rappelée.

Ce phénomène est l'un des plus généraux de la nature organique ; le contact de l'air est indispensable à tous les animaux comme il l'est à tous les végétaux , et lorsqu'un être vivant en est privé , il meurt toujours. Partout où il y a vie l'air est nécessaire.

Au premier abord , on pourrait croire que les animaux qui vivent toujours au fond de l'eau , comme les poissons , sont soustraits à l'influence de l'air et font , par conséquent , exception à la loi dont nous venons de parler ; mais il n'en est pas ainsi , car le liquide dans lequel ils sont plongés , absorbe et tient en dissolution une certaine quantité d'air qu'ils peuvent facilement en séparer et qui suffit pour l'entretien de leur vie ; il leur est impossible d'exister dans de l'eau purgée d'air , et on les voit s'y asphyxier et mourir comme périeraient des mammifères ou des oiseaux que

l'on soustrairait à l'action de l'air atmosphérique sous sa forme ordinaire.

Les rapports de l'air avec les êtres organisés, forment une des parties les plus importantes de leur histoire physiologique, et la série des phénomènes qui en résultent, constitue l'acte de la RESPIRATION.

L'air, disons-nous, est nécessaire à la vie de tous les animaux, mais ce fluide n'est pas un corps homogène; la chimie y a démontré l'existence de principes très différens, et qui par conséquent peuvent ne pas jouer le même rôle dans le phénomène de la respiration. En effet, outre la vapeur d'eau dont l'atmosphère est toujours plus ou moins chargée, l'air fournit par l'analyse vingt-et-un centième d'oxygène et soixante-dix-neuf centièmes d'azote, ainsi que des traces de gaz acide carbonique. La première question qui se présente à l'esprit lorsqu'on aborde l'étude de la respiration, est donc de savoir si ces gaz différens agissent de la même manière, ou bien si c'est à l'un d'eux qu'appartient plus spécialement la propriété d'entretenir la vie.

Les propriétés vivifiantes de l'air dépendent de l'oxygène qu'il renferme.

Pour la résoudre, il suffit d'un petit nombre d'expériences. Si l'on place un animal vivant dans un vase rempli d'air et que l'on intercepte toute communication de ce fluide avec l'atmosphère, on voit qu'au bout d'un temps plus ou moins long, cet animal s'y asphyxie et périt; l'air qui l'entoure a donc perdu la faculté d'entretenir la vie, et si on en fait alors l'analyse chimique, on s'aperçoit qu'il a perdu en même temps la majeure partie de son oxygène. Si on place ensuite un autre animal dans un vase rempli de gaz azote, on le voit périr également, tandis que si l'on enferme un troisième animal dans de l'oxygène, il y respire avec plus d'activité que dans l'air, et ne présente aucun symptôme d'asphyxie.

Il est donc évident que c'est à la présence de l'oxygène que l'air atmosphérique doit ses propriétés vivifiantes.

La découverte de ce fait important ne date que de la fin du siècle dernier (1777), et elle est due à un des chimistes français les plus célèbres, Lavoisier, qui, malgré ses titres nombreux à la reconnaissance publique, périt prématurément, victime de la tourmente révolutionnaire.

Par l'acte de la respiration, disons-nous, tous les animaux enlèvent à l'air qui les entoure, une certaine quantité d'oxygène; mais les changemens qu'ils déterminent ainsi dans la composition de ce fluide, ne se bornent pas là; l'oxygène qui disparaît est remplacé par un gaz nouveau, de l'acide carbonique. La production de cette substance est un acte non moins général parmi les animaux que l'absorption de l'oxygène; et c'est dans ces deux phénomènes que consiste essentiellement le travail *respiratoire*.

Production d'acide carbonique.

Pour constater ce fait, on n'a qu'à souffler pendant quelque temps, au moyen d'un tube, dans de l'eau tenant en dissolution de la chaux. L'acide carbonique a la propriété de s'unir à cette dernière substance et de donner ainsi naissance à un corps qui est insoluble et qui, par sa composition, est analogue à la craie; or, dans cette expérience, l'acide carbonique qui s'échappe de nos poumons, ne tarde pas à se combiner avec la chaux, et à former une poussière blanchâtre qui, en se déposant, trouble l'eau et devient facile à apercevoir. Ce fut même par ce moyen, qu'en 1757, un chimiste nommé *Black* constata le premier la production de ce gaz pendant la respiration. Du reste, l'acide carbonique peut se reconnaître encore par d'autres méthodes, car il éteint les corps en combustion et fait périr les animaux qui le respirent en quantités un peu considérables. (1)

Rôle de l'a-
te. Quant à l'azote de l'air respiré, son volume ne change que peu, et l'usage principal de ce gaz paraît être d'affaiblir l'action de l'oxygène qui, à l'état de pureté, excite trop fortement les animaux et produit chez eux une espèce de fièvre.

On a remarqué, cependant, que dans quelque cas, une partie de l'azote de l'air disparaît pendant la respiration, et que d'autres fois son volume augmente. Il paraîtrait même que les animaux en absorbent et en exhalent continuellement, comme ils exhalent et absorbent les liquides renfermés dans la cavité du péricarde, du péritoine, etc., et que les variations que nous venons de signaler

(1) L'acide carbonique, qui est formé par du carbone uni dans certaines proportions avec de l'oxygène, se produit lors de la combustion du charbon, pendant la fermentation alcoolique, etc.; il entre dans la composition du marbre, de la craie, etc., et se trouve dans la plupart des eaux minérales. A l'état de gaz, il est incolore comme l'air, mais beaucoup plus pesant que ce fluide et soluble dans l'eau. C'est de l'action de cet acide sur l'économie animale que dépend l'asphyxie produite par la vapeur du charbon ainsi que la plupart des accidents du même genre qui ont lieu dans les mines, les souterrains, les puits, et dans les cuves où fermente le vin ou la bière. Dans une grotte située près de Naples il s'en dégage continuellement de l'intérieur de la terre, et ce gaz occasionne des phénomènes qui, au premier aperçu, paraissent très singuliers et excitent la curiosité de tous les voyageurs: lorsqu'un homme entre dans cette caverne il n'éprouve aucune gêne dans la respiration, mais s'il est accompagné d'un chien, cet animal ne tarde pas à tomber asphyxié à ses pieds, et périrait promptement si on ne le reportait au grand air. Cela dépend de ce que l'acide carbonique, étant beaucoup plus lourd que l'air ne s'y élève pas; mais reste près du sol et y forme une couche d'environ deux pieds d'épaisseur. Or, un chien qui pénètre dans la grotte se trouve par conséquent plongé tout entier dans ce gaz méphitique, et doit nécessairement s'y asphyxier, tandis qu'un homme dont la taille est beaucoup plus élevée, n'a que la partie inférieure de son corps exposée à l'action de l'acide carbonique et respire librement l'air pur qui se trouve au-dessus. Ce lieu remarquable est connu sous le nom de la *Grotte du chien*.

dépendent de ce que ces deux fonctions opposées se font en général équilibre, de manière que leur résultat n'est pas apparent, mais que l'absorption est quelquefois plus active que l'exhalation de l'azote, tandis que d'autres fois la quantité de ce gaz exhalé, excède celle qui est absorbée, d'où résulte tantôt une diminution, tantôt une augmentation dans son volume lorsqu'on le compare avant et après qu'il a servi à la respiration.

Enfin il s'échappe aussi du corps, avec les produits de la respiration, une quantité plus ou moins considérable de vapeur d'eau; cette exhalation, qui a reçu le nom de *transpiration pulmonaire*, est même un des phénomènes les plus apparens de la respiration, lorsque, par l'action réfrigérante de l'air ambiant, ces vapeurs se condensent à la sortie du corps et forment un nuage plus ou moins épais. Transpiration pulmonaire.

Pendant que l'air respiré éprouve les changemens que nous venons d'indiquer, le sang, qui parcourt les membranes en contact avec ce fluide, éprouve également des modifications importantes; il redevient propre à entretenir la vie, et passe d'un rouge noirâtre à un rouge vif et éclatant. Pour bien observer ce fait, on n'a qu'à ouvrir une artère sur un animal vivant, et à comprimer en même temps son cou de façon à empêcher l'air de pénétrer dans ses poumons, le sang qui s'écoulera de l'artère sera d'abord d'un rouge vif, mais ne tardera pas à devenir noirâtre et semblable à du sang veineux. Si alors on permet de nouveau l'accès de l'air dans les poumons, on voit ce liquide changer encore de couleur et reprendre la teinte propre au sang artériel. Modifications du sang.

Tels sont les principaux phénomènes de la respiration des animaux. Cherchons maintenant à nous en rendre compte, à en trouver l'explication. Théorie de la respiration.

Et d'abord, que devient l'oxigène qui disparaît, et quelle est l'origine de l'acide carbonique produit pendant l'exercice de cette fonction?

Lorsqu'on fait brûler du charbon dans un vase rempli d'air, on voit que l'oxigène disparaît et est remplacé par un volume égal de gaz acide carbonique; il se fait en même temps un dégagement considérable de chaleur. Or, pendant la respiration, les mêmes phénomènes ont lieu, et on observe toujours un rapport remarquable entre la quantité d'oxigène employée par l'animal et celle de l'acide carbonique qu'il produit; dans les circonstances ordinaires, le volume de ce dernier, n'est que de peu au-dessous de celui du premier et les animaux, comme nous le verrons par la suite, produisent tous plus ou moins de chaleur.

Il existe donc la plus grande analogie entre les principaux

phénomènes de la respiration et ceux de la combustion du charbon; et cette parité dans les résultats a fait penser que la cause des uns et des autres était la même.

Et en effet, on ne peut guère douter que la respiration des animaux ne soit autre chose que la combustion, par l'oxygène de l'air, d'une certaine quantité de carbone provenant du corps de ces êtres.

Source de
acide carbo-
niqu.

Mais où a lieu cette combustion? est-ce le sang qui vient fournir à l'air le carbone ainsi brûlé, et cette combustion a-t-elle lieu à la surface de l'organe respiratoire? ou bien l'oxygène est-il absorbé et porté par le sang dans la profondeur de tous les organes, et l'acide carbonique se forme-t-il dans ces parties pour être ensuite expulsé par la même voie qui a livré passage à l'oxygène absorbé?

La plupart des physiologistes ont adopté exclusivement l'une ou l'autre de ces opinions; mais aucune de ces hypothèses ne suffit pour l'explication de tous les faits observés, et il paraîtrait réellement que la transformation de l'oxygène en acide carbonique a lieu en même temps aux dépens du sang, au moment du contact de ce liquide avec l'air, et dans la substance des tissus qui composent nos divers organes : en voici la preuve.

Si l'on renferme du sang veineux dans un flacon rempli d'oxygène et qu'on l'agite, on le voit changer de couleur; une partie de l'oxygène disparaît, et il se produit de l'acide carbonique. Tous les phénomènes chimiques de la respiration ont, par conséquent, lieu indépendamment de la vie et par le seul fait du contact du sang avec l'oxygène. Or, dans le corps des animaux qui respirent, le sang n'est séparé de l'air que par des membranes très minces qui ne s'opposent nullement à ce contact. En effet, si l'on injecte dans les veines d'un chien du phosphore dissous dans l'huile, cette substance, en traversant les vaisseaux capillaires des poumons, se combinera avec l'oxygène de l'air, brûlera et sera expulsée au-dehors sous la forme d'une épaisse fumée blanche. Il est donc évident que le sang doit subir dans l'organe respiratoire le contact de l'air et y fournir du carbone à l'oxygène de ce fluide tout comme dans l'expérience dont nous venons de parler, et on ne peut, par conséquent, se refuser à admettre que la combinaison directe de l'oxygène de l'air avec le carbone du sang ne soit la source au moins d'une partie de l'acide carbonique produit.

Mais, d'un autre côté, si l'on place dans un vase ne contenant pas d'oxygène et rempli d'azote, par exemple, un animal susceptible de résister pendant assez long-temps à l'asphyxie, tel qu'une grenouille, on voit qu'il continue à exhaler de l'acide carbonique comme s'il respirait de l'air. Or, dans ce cas, il est

impossible d'attribuer la formation de ce gaz à la combustion directe dont nous venons de parler, car cette combustion doit nécessairement cesser aussitôt que l'air respiré ne contient plus d'oxygène; il faut donc que l'acide carbonique ait été simplement exhalé par l'organe respiratoire, et qu'il ait été formé ailleurs aux dépens de l'oxygène déjà existant dans l'intérieur du corps de l'animal.

L'eau qui s'échappe du corps en même temps que l'acide carbonique provient également du sang et elle est simplement exhalée par la surface de l'organe respiratoire. Quelques auteurs pensent que ce liquide se forme de toutes pièces pendant la respiration, et qu'une partie de l'oxygène employé sert à brûler directement de l'hydrogène fourni par le sang pour donner naissance à de l'eau; ils ont cru pouvoir expliquer ainsi la cause de la transpiration pulmonaire, et en même temps celle de la disparition d'un volume d'oxygène supérieur à celui de l'acide carbonique formé. Mais l'expérience renverse cette hypothèse, car la transpiration pulmonaire continue lorsque l'air respiré ne contient pas d'oxygène, et on peut augmenter à volonté la quantité de vapeur ainsi exhalée en injectant de l'eau dans les veines d'un animal vivant.

Source d
l'eau expul
sée.

Toutes les substances volatiles qui sont contenues dans le sang sont également expulsées du corps par l'exhalation dont l'organe respiratoire est le siège. Si l'on injecte du camphre ou de l'esprit de vin dans les veines d'un chien, ces substances s'échapperont bientôt avec l'eau qui sort des poumons et seront reconnaissables à leur odeur. Il en est de même lorsqu'on injecte dans une veine de petites quantités de gaz hydrogène; ce fluide est exhalé par l'organe respiratoire.

Nous avons vu ailleurs que ces mêmes organes absorbent aussi, avec une grande rapidité, les matières avec lesquelles ils sont en contact, et cette absorption s'exerce sur les gaz et les vapeurs aussi bien que sur les liquides; en voici un exemple.

Dans une des expériences faites sur lui-même, par le physiologiste Linning', ce savant trouva que son corps avait augmenté en poids de huit onces, sans qu'il eût fait usage d'aucun aliment et seulement pour avoir respiré un air chargé de brouillards épais. Or, des phénomènes analogues à ceux qui se manifestent ici d'une manière accidentelle, ont lieu d'une manière normale dans le travail ordinaire de la respiration.

En résumant ce que nous venons de dire sur la nature du travail respiratoire, on voit que ce phénomène consiste :

Récapitu
tion.

- 1° Dans la combustion directe, d'une certaine quantité du carbone du sang par l'oxygène de l'air;
- 2° Dans l'absorption de l'oxygène et l'exhalation d'acide carbonique;

3° Dans l'absorption et l'exhalation simultanée d'une petite quantité de gazote;

Et 4° dans l'exhalation d'eau fournie par le sang, comme le sont tous les autres produits expulsés.

vitité de iration. Nous avons vu que la respiration est indispensable à l'entretien de la vie de tous les êtres; mais le degré d'activité de cette fonction varie beaucoup dans les différens animaux.

aux. Les oiseaux sont, de tous les êtres animés, ceux dont la respiration est la plus active; dans un temps donné ils consomment plus d'air que tous les autres animaux, et ils succombent aussi à l'asphyxie avec plus de rapidité.

mifères. Les mammifères ont également une respiration très active, et on a fait un grand nombre d'expériences pour apprécier la quantité d'oxygène que l'un d'eux, l'homme, emploie de la sorte dans un temps donné. Cette quantité varie suivant les individus, les âges et diverses autres circonstances: mais elle paraît être, terme moyen, d'environ sept cent cinquante litres cubes par jour. Or, l'oxygène ne forme que les vingt-et-un centièmes (en volume) de l'air atmosphérique; il s'ensuit donc que l'homme consomme, pendant cet espace de temps, au moins trois mille cinq cents litres cubes de ce dernier fluide.

aux in- rs. Les animaux des classes inférieures ont, en général, une respiration bien plus bornée, surtout ceux qui vivent dans l'eau.

Mais néanmoins, si on réfléchit à la consommation énorme d'oxygène, que tous ces êtres doivent faire chaque jour, on voit que l'atmosphère en serait bientôt dépourvuë et que tous les animaux périraient asphixiés, si la nature n'employait des moyens puissans pour renouveler sans cesse la quantité de ce gaz répandu autour de la surface du globe.

ance des aux et égétaux compo- de l'at- rière. C'est en effet ce qui a lieu, et une chose digne de remarque, c'est que ce moyen est précisément un phénomène du même ordre que celui dont il est destiné à contrebalancer les effets.

C'est la *respiration des plantes*.

Les végétaux absorbent l'acide carbonique répandu dans l'atmosphère, et sous l'influence de la lumière solaire ils en extraient le carbone et mettent l'oxygène à nu. Ainsi, c'est le règne végétal qui donne aux animaux l'oxygène qui leur est nécessaire, et c'est la respiration des animaux qui fournit sans cesse aux végétaux l'acide carbonique indispensable à leur accroissement.

On voit donc que c'est en grande partie du rapport qui existe entre les animaux et les végétaux, que dépend la nature de l'atmosphère, et qu'à son tour c'est la composition de l'air qui doit régler en quelque sorte le nombre relatif de ces êtres. (1)

(1) D'après cela, on pourrait croire que, dans les villes où un grand nombre

Il existe toujours un rapport remarquable entre la quantité d'air consommée par chaque animal dans un temps déterminé et la vivacité de ses mouvemens. Les animaux dont les mouvemens sont lents et rares ont, toutes choses égales d'ailleurs, une respiration bien moins étendue que ceux qui se meuvent avec rapidité et ne restent que peu de temps en repos. Une grenouille ou un crapaud, par exemple, consomment moins d'air que certains papillons, bien que leur corps soit d'une valeur bien plus considérable que celui de ces insectes; mais ces reptiles ne se meuvent que peu et lentement, tandis que les papillons exécutent sans cesse les mouvemens les plus vifs.

Rapport entre l'activité de la respiration et la vivacité des mouvemens.

L'activité de la respiration varie aussi chez le même animal, suivant les circonstances où il est placé; et, on peut établir en thèse générale, que tout ce qui tend à diminuer l'énergie du mouvement vital, détermine une diminution soit dans l'absorption de l'oxigène, soit dans la proportion relative de l'acide carbonique exhalé, tandis que d'un autre côté, tout ce qui augmente la force de l'animal, produit un changement correspondant dans l'étendue de la respiration.

Circonstances qui influent sur l'étendue de la respiration.

Ainsi, chez les jeunes animaux, ce travail est moins actif que chez ces mêmes êtres à l'âge adulte.

Pendant le sommeil, l'étendue de la respiration est également diminuée. La fatigue, l'abstinence, l'abus des liqueurs spiritueuses produisent le même effet. Un exercice modéré, et l'alimentation active au contraire cette fonction.

Enfin, la chaleur augmente l'étendue de la respiration, et le froid la diminue.

Il paraît qu'il existe aussi des variations dans la quantité d'acide carbonique produite aux diverses époques de la journée, et, d'après quelques faits, il semblerait que la pression barométrique exerce aussi une influence assez marquée sur ce phénomène.

Appareil de la respiration.

Jusqu'ici, nous nous sommes occupés seulement des phénomènes de la respiration considérés en eux-mêmes et sans avoir égard aux organes qui en sont le siège. Voyons maintenant quels sont les instrumens destinés à cette fonction importante, et voyons aussi comment ils sont modifiés dans les divers animaux.

d'hommes vivent réunis et où il existe très peu de plantes. l'atmosphère doit être moins riche en oxigène que dans les campagnes; mais ce serait une erreur. L'analyse chimique montre que l'air a partout la même composition, et cette uniformité doit être attribuée aux courans dont l'atmosphère est continuellement agité.

eau.

Dans ceux dont l'organisation est la plus simple, la respiration n'est l'apanage d'aucun appareil spécial, mais s'effectue dans toutes les parties qui sont en contact avec l'élément dans lequel ces êtres vivent et puisent l'oxygène nécessaire à leur existence.

L'enveloppe générale du corps ou la *peau* est aussi le siège d'une respiration plus ou moins active chez la plupart des animaux des classes les plus élevées, et notamment chez l'homme; mais chez tous ces êtres, une partie déterminée de la membrane tégumentaire est plus spécialement destinée à agir sur l'air, et se modifie dans sa structure de manière à mieux remplir cette fonction.

ganes spéciaux.

Dans les animaux où la respiration commence à se localiser ainsi, elle a pour instrument un certain nombre d'appendices membraneux qui s'élèvent sur la surface de la peau dans une partie quelconque du corps, et affectent la forme de tubercules, de feuillettes ou de franges.

Chez d'autres animaux où la respiration est plus active, la portion de l'enveloppe générale du corps, devenue le siège principal de cet acte, au lieu de former saillie en dehors, se replie en dedans et constitue des poches ou des canaux dans lesquels l'air pénètre.

Caractères généraux des organes respiratoires.

Du reste, quelle que soit la forme qu'affecte l'appareil respiratoire, on remarque que la partie ainsi modifiée pour agir sur l'air, présente une texture molle, spongieuse et fine; qu'elle reçoit une grande quantité de sang; et qu'elle est disposée de manière à offrir, sous un volume comparativement petit, une surface d'autant plus étendue, que la respiration doit être plus active. On peut établir aussi, en thèse générale, que cet organe sera un instrument d'autant plus puissant, que son organisation s'éloignera davantage de celle de l'enveloppe générale du corps, et que la respiration qui a lieu par la peau, sera d'autant moins active que celle dont ces organes spéciaux sont le siège, sera au contraire plus étendue.

Différences de rapport avec le mode de respiration.

Du reste, la structure des organes respiratoires varie suivant qu'ils sont destinés à être en contact avec l'air à l'état de gaz ou à agir sur de l'eau tenant en dissolution une certaine quantité de ce fluide.

En effet, chez tous les animaux qui vivent plongés dans l'eau et qui respirent par l'intermédiaire de ce liquide, les instruments spéciaux de la respiration sont saillans et portent le nom de *branchies*, tandis que chez les animaux à respiration aérienne il n'y a jamais de branchies, mais bien des cavités intérieures qui servent aux mêmes usages, et que l'on appelle des *poumons* ou des *trachées*.

Les BRANCHIES, sous leur forme la plus simple, ne consistent que dans quelques tubercules qui ont une texture un peu plus molle que celle du reste de la peau, et qui reçoivent une quantité de sang un peu plus considérable; aussi sont-elles alors bien loin d'être les seuls instruments de la respiration et le reste de la peau prend une part très active dans ce travail.

Branchie

Plusieurs vers marins nous offrent ce mode d'organisation; mais lorsque ces organes doivent être le siège d'une respiration plus active, leur structure se complique, et ils prennent la forme de lamelles minces et plus ou moins nombreuses, ou de filaments membraneux simples ou ramifiés.

Le premier de ces modes de structure se rencontre chez la plupart des animaux qui constituent avec les crabes et les écrevisses le groupe auquel on a donné le nom de crustacés et chez un grand nombre de ceux qui habitent l'intérieur des coquilles et qui constituent la classe dite des mollusques; les huîtres, par exemple. La seconde modification de branchies se voit chez les poissons, etc.

Les cavités intérieures qui servent à la respiration aérienne affectent tantôt la forme de trachées, tantôt celle de poumons.

Les TRACHÉES sont des vaisseaux qui communiquent avec l'extérieur par des ouvertures nommées *stigmates* et se ramifient dans la profondeur des divers organes. Ils y portent ainsi l'air, et c'est par conséquent dans toutes les parties du corps que s'effectue la respiration. Ce mode de structure est particulier aux insectes et à quelques arachnides.

Trachées.

Les POUMONS sont des poches plus ou moins subdivisées en cellules qui reçoivent également l'air dans leur intérieur et dont les parois sont traversées par les vaisseaux contenant le sang qui doit être soumis à l'influence vivifiante de l'oxygène.

Poumons.

Il existe des poumons (mais dans un état de simplicité très grande) chez la plupart des araignées, et chez quelques mollusques, tels que les limaces. Les reptiles, les oiseaux et les mammifères en sont également pourvus.

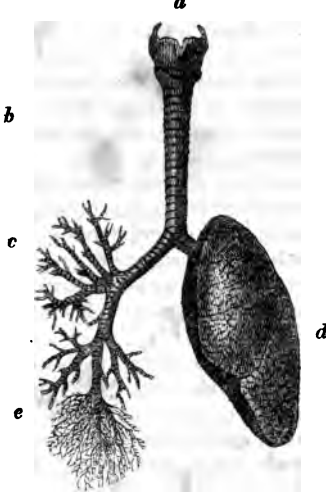
Dans l'homme (de même que dans tous les autres mammifères), les poumons sont logés dans une cavité nommée *thorax*, qui occupe la partie supérieure du tronc et qui est séparée de l'abdomen (ou ventre) par une cloison transversale formée par le *muscle diaphragme*. Ces organes sont, pour ainsi dire, suspendus, dans cette cavité, et sont enveloppés par une membrane mince et très unie qui tapisse également les parois du thorax et qui est appelée *plèvre* (1). Ils sont au nombre de deux,

Poumons de l'homme.

(1) La disposition de la plèvre est analogue à celle des autres membranes séreuses dont il a déjà été question (page 50). Elle forme un sac sans ou-

placés de chaque côté du corps, et ils communiquent au-dehors à l'aide d'un tube, la *trachée-artère*, qui monte le long de la partie antérieure du cou et vient s'ouvrir dans l'arrière-bouche.

Fig. 16. (1)



Ce conduit est formé par une série de petites bandes cartilagineuses placées en travers et affectant la forme d'anneaux incomplets ; à l'intérieur il est tapissé par une membrane muqueuse qui est de la même nature que celle de la bouche et qui se continue avec elle. Enfin à sa partie inférieure la *trachée-artère* se divise en deux branches qui prennent le nom de *bronches* et qui se ramifient dans l'intérieur de chaque poumon comme les racines d'un arbre dans l'intérieur du sol.

Les poumons, comme nous l'avons déjà dit, présentent dans leur intérieur une foule de cellules dans chacune desquelles s'ouvre un petit rameau

de la bronche correspondante. Les parois de ces cavités sont formées d'une membrane très fine et très molle et sont creusées d'une multitude de vaisseaux capillaires qui reçoivent le sang veineux de l'artère pulmonaire et l'exposent à l'action de l'air.

Sous un même volume, la surface par laquelle la respiration s'opère sera donc d'autant plus grande et le sang recevra le contact de l'air par des points d'autant plus nombreux que les poumons seront formés par des cellules plus petites. Il existe par conséquent un rapport direct entre l'activité de la respi-

verture, qui est replié sur lui-même, et dont la moitié externe adhère aux parois du thorax, tandis que l'autre moitié est fixée sur la surface du poumon correspondant ; la face interne de la plèvre est, par conséquent, partout en contact avec elle-même, et comme elle est extrêmement lisse et continuellement lubrifiée par de la sérosité, elle glisse très facilement et favorise puissamment les mouvemens respiratoires.

(1) Cette figure représente la trachée-artère et les poumons ; l'un de ces organes est resté intact (*d*), mais de l'autre côté on en a détruit la substance pour mettre à nu les ramifications des bronches (*e*).

a Larynx et extrémité supérieure de la trachée-artère ; — *b* trachée ; — *c* divisions des bronches ; — *e* ramuscules bronchiques ; — *d* l'un des poumons.

ration et la grandeur des cellules pulmonaires; et, en effet, chez les grenouilles, par exemple, où cette fonction ne s'exerce que d'une manière faible et lente, les poumons ont la forme de sacs divisés seulement par quelques cloisons, tandis que, chez les mammifères et les oiseaux, où la respiration est la plus active, ces organes sont divisés en cellules si petites, qu'à l'œil nu il est difficile de les apercevoir.

Dans l'homme et dans les autres mammifères, les bronches se terminent toutes dans les cellules pulmonaires, et celles-ci sont toujours terminées elles-mêmes en cul-de-sac; il en résulte que l'air qui entre dans les poumons de ces animaux ne pénètre pas au-delà. Mais chez les oiseaux, où la respiration est encore plus active, quelques-uns de ces canaux traversent les poumons de part en part, et vont s'ouvrir dans le tissu cellulaire qui les entoure, et qui, dans tout le reste du corps, remplit les espaces que les divers organes laissent entre eux; or, les cavités contenues dans ce tissu communiquent toutes entre elles, et l'air qui y arrive pénètre ainsi dans toutes les parties du corps, même dans la substance des os.

Mécanisme de la respiration.

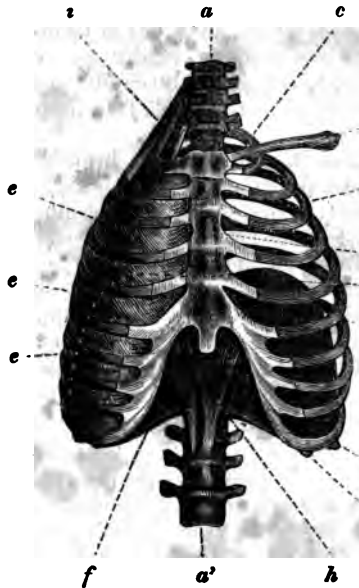
D'après ce que nous avons dit des altérations que l'air subit par la respiration, il est évident que ce fluide doit être sans cesse renouvelé dans l'intérieur des poumons; c'est ce qui a lieu à l'aide des mouvemens d'inspiration et d'expiration que nous exécutons à tous momens.

Le mécanisme par lequel l'air est appelé dans les poumons, ou en est expulsé, est très simple et ressemble en tous points au jeu d'un soufflet, si ce n'est que dans les premiers le fluide pénètre dans l'organe et s'en échappe par le même conduit. En effet, les parois du thorax sont mobiles, sa cavité peut alternativement s'agrandir et se resserrer, et les poumons en suivent tous les mouvemens; aussi, dans le premier cas, l'air pressé par tout le poids de l'atmosphère se précipite dans la poitrine à travers la bouche ou les fosses nasales et la trachée-artère, et vient remplir les cellules pulmonaires de la même manière que l'eau monte dans un corps de pompe dont on élève le piston. Dans le second cas, lors du mouvement d'expiration, l'air contenu dans les poumons est, au contraire, comprimé et s'échappe en partie au-dehors par la voie qui a déjà servi à l'entrée de ce fluide.

Pour comprendre comment le thorax de l'homme se dilate et se resserre, il est indispensable d'en examiner la structure.

Fig. 17. (1)

Structure du thorax.



Cette cavité a la forme d'un conoïde dont le sommet est en haut et la base en bas, et ses parois sont formées en majeure partie par une espèce de cage osseuse résultante de l'union des côtes avec une portion de la *colonne vertébrale* (ou épine du dos) en arrière, et avec l'*os sternum* en avant.

Les espaces que les côtes laissent entre elles sont remplis par des muscles qui s'étendent de l'un de ces os à l'autre; des muscles se portent aussi de la première côte à la portion cervicale de la colonne vertébrale; enfin, la paroi inférieure de la poitrine est formée par le *muscle diaphragme* qui s'attache au bord inférieur de la charpente osseuse dont nous venons de parler.

Dilatation du thorax.

La dilatation du thorax peut se faire de deux manières, par la contraction du diaphragme ou par l'élévation des côtes.

Contraction du diaphragme.

En effet le diaphragme, dans l'état de repos, forme une voûte élevée qui remonte dans l'intérieur de la poitrine (g), et il est facile de comprendre que la contraction de ce muscle doit diminuer la courbure de cette voûte, et en l'abaissant agrandir d'autant la cavité du thorax.

Le jeu des côtes est un peu plus compliqué; ces os (c et c'), au nombre de douze de l'un et de l'autre côté, décrivent chacun une

(2) Thorax de l'homme. Du côté gauche les muscles sont enlevés, tandis que du côté opposé ils sont en place.

a Portion cervicale de la colonne vertébrale; — a' portion lombaire de la colonne; la portion dorsale qui concourt à la formation du thorax est cachée par le sternum, etc. — b Sternum; — c c côtes; — c' fausses côtes; — d clavicule; — e muscles intercostaux; — f dernière fausse côte cachée par l'insertion du muscle diaphragme; — g voûte formée dans l'intérieur du thorax par le diaphragme; du côté droit la continuation de cette voûte est indiquée par une ligne ponctuée; — h piliers du diaphragme s'insérant aux vertèbres lombaires; — i muscles éleveurs des côtes.

courbure dont la convexité est tournée en dehors et un peu en bas; leur extrémité antérieure, qui est unie au sternum (b) à l'aide de cartilages intermédiaires, est beaucoup moins élevée que leur extrémité postérieure, et l'articulation de celle-ci avec la colonne vertébrale leur permet de s'élever et de s'abaisser. Le premier de ces mouvemens est déterminé par la contraction des muscles de la base du cou (z). Or, lorsque les côtes s'élèvent: ainsi, elles tendent à se placer sur une ligne horizontale; car en même temps que leur extrémité antérieure remonte en entraînant avec lui le sternum, elles tournent un peu sur elles-mêmes, de façon que leur courbure ne se dirige plus en bas, mais en-dehors; il en résulte que les parois latérales et antérieure du thorax s'éloignent alors de la colonne vertébrale et que la cavité de la poitrine s'agrandit.

Dans le mouvement d'expiration, le diaphragme se relâche, et les poumons, à raison de l'élasticité de leur tissu, se resserrent et entraînent avec eux cette cloison musculaire, au point de la faire remonter en forme de voûte. Lorsque les muscles, qui ont produit l'élévation des côtes et du sternum cessent de se contracter, le poids de ces os et la traction exercée par l'élasticité des poumons déterminent aussi l'abaissement de ces os; mais il est également d'autres forces qui peuvent contribuer à déterminer le resserrement du thorax et l'expulsion de l'air hors des poumons: tels sont la contraction des muscles qui forment les parois du ventre et qui se fixent à la partie inférieure de la poitrine.

Mouvement d'expiration

On remarque plusieurs degrés dans l'étendue de ces mouvemens et dans la respiration ordinaire, la quantité d'air aspiré par le thorax ou chassé des poumons n'exécède guère la septième partie de celle que ces organes peuvent contenir. On évalue à environ 4680 centimètres cubes la quantité d'air contenu ordinairement dans les poumons, et à 655 centimètres cubes celle qui entre dans la poitrine ou en sort à chaque inspiration ou expiration.

Capacité d

Le nombre de mouvemens respiratoires varie suivant les individus et suivant les âges; dans l'enfance, ils sont plus fréquens que chez l'homme adulte, et chez ce dernier, on compte en général environ vingt inspirations par minute.

Fréquences des inspirations.

On voit donc que, dans l'état ordinaire, il doit entrer dans les poumons d'un homme environ 13,100 centimètres cubes d'air par minute, ce qui fait, pour une heure, environ 786 litres, et par jour à-peu-près 19,000 litres de ce fluide.

Le *soupir*, le *bâillement*, le *rire* et le *sanglot* ne sont que des modifications des mouvemens ordinaires de la respiration. Le *soupir* est une large et profonde inspiration dans laquelle une

Modifications des mouvemens respiratoires.

grande quantité d'air entre peu-à-peu dans les poumons ; aussi ce phénomène ne dépend-il pas seulement des affections morales qui en sont la cause la plus fréquente, et le besoin de soupirer se fait-il sentir toutes les fois que le travail respiratoire ne s'effectue pas avec assez de rapidité.

Le *bâillement* est une inspiration encore plus profonde, qui est accompagnée d'une contraction presque involontaire et spasmodique des muscles de la mâchoire et du voile du palais.

Le *rire* consiste en une suite de petits mouvemens d'expiration saccadés et plus ou moins fréquens, qui dépendent en majeure partie de contractions presque convulsives du diaphragme. Enfin le mécanisme du *sanglot*, diffère peu de celui du rire, bien que ce phénomène exprime des affections de l'âme toutes différentes.

De l'influence de la respiration sur les autres fonctions.

Pour terminer ce que nous avons à dire ici de la respiration, nous ajouterons encore quelques mots sur l'influence que les divers mouvemens dont nous venons de parler exercent sur les autres fonctions dont nous avons déjà fait l'histoire.

Sur la circulation.

Il est évident que la dilatation du thorax doit produire sur le sang contenu dans les gros vaisseaux qui aboutissent dans cette cavité le même effet que sur l'air contenu dans la trachée-artère. Lors des mouvemens d'inspiration la portion des veines caves, qui est enfoncée dans la cavité thoracique, se gonfle par l'abord du sang ainsi aspiré, et, par la même cause, les veines qui pénètrent dans cette cavité, mais qui sont situées au-dehors d'elle et soumises, par conséquent, à l'influence de la pression atmosphérique, se vident plus ou moins complètement.

Cette espèce de suçcion contribue donc à aider la marche du sang dans le système veineux, et elle se fait sentir même dans les artères avec lesquelles ces premiers vaisseaux se continuent par l'intermédiaire des capillaires.

Les mouvemens d'expiration suspendent, au contraire, d'une manière momentanée, le cours du sang dans les grosses veines, et l'accélèrent dans les artères qui partent du cœur et qui se trouvent alors comprimées.

C'est à ces deux phénomènes que l'on doit attribuer le gonflement des veines (surtout celles de la tête et du cou), qui a lieu pendant l'expiration. Dans l'intérieur du crâne, ce gonflement est si marqué, qu'à chaque mouvement respiratoire, les vaisseaux situés sous la base du cerveau, soulèvent ce viscère et y produisent une espèce de pulsation.

La dilatation de la poitrine paraît exercer aussi une influence notable sur l'absorption; en effet, elle agit à la manière d'une pompe sur tout ce qui environne le thorax, et doit tendre à faire pénétrer du dehors en dedans tous les fluides qui communiquent avec son intérieur; mais cette action ne se fait sentir que dans le voisinage immédiat de la poitrine.

Sur l'absorption.

Enfin l'exhalation abondante, qui a toujours lieu à la surface des cellules pulmonaires, est déterminée en grande partie par l'espèce de succion qui accompagne chaque mouvement d'inspiration, et qui agit sur les liquides dont les parois de ces cellules sont imbibées, comme elle agit sur le sang des veines caves et normal, sur l'air de la trachée-artère. Nous avons déjà vu que, dans l'état, toutes les substances volatiles qui se trouvent dans le sang s'exhalent par cette voie; mais si l'on ouvre le thorax d'un animal vivant, et que l'on pratique la respiration artificiellement de manière à ce qu'il n'y ait jamais de succion à la surface des cellules pulmonaires, on arrête presque entièrement cette exhalation, et alors du camphre injecté dans les veines, par exemple, ne s'échappe pas avec plus de rapidité par cette voie que par la surface de toute autre membrané dont le tissu serait aussi vasculaire et aussi perméable aux liquides.

Sur l'exhalation pulmonaire.

DE LA CHALEUR ANIMALE.

Il existe un autre phénomène dont l'histoire se lie d'une manière étroite à celle de la respiration, et dont l'importance est si grande que nous devons nécessairement y consacrer quelque temps : c'est la *faculté de produire de la chaleur*.

Cette faculté paraît être commune à tous les animaux; mais la plupart de ces êtres développent si peu de calorique qu'il ne peut être apprécié par nos thermomètres ordinaires, tandis que chez d'autres la production de chaleur est si grande qu'on n'a même pas besoin d'instrumens de physique pour en constater l'existence. Pour mieux juger de cette différence, on n'a qu'à placer un lapin et un poisson ayant à-peu-près le même volume dans deux calorimètres, et à les y entourer de glace à la température de 0°; la quantité de ce corps fondu dans un temps donné sera proportionnelle à la quantité de chaleur développée par ces deux animaux. Or, dans l'instrument renfermant le poisson, la quantité de glace fondue dans l'espace de trois heures, par exemple, ne sera pas appréciable, tandis que, dans celui contenant le lapin, on trouvera, après le même laps de temps, plus d'une livre d'eau liquide, et pour fondre cette

Différence dans la température des animaux.

quantité de glace, il faut autant de chaleur que pour échauffer depuis la température de la glace fondante jusqu'à l'ébullition environ trois quarts de ce poids d'eau; or cette chaleur n'a pu être fournie que par l'animal soumis à l'expérience.

Cette différence énorme dans la faculté de produire de la chaleur occasionne des différences correspondantes dans la température des divers animaux. Un thermomètre placé dans le corps d'un chien ou d'un oiseau, par exemple, s'élèvera toujours à 36° ou 40 degrés (centigrade), tandis que, dans le corps d'une grenouille ou d'un poisson, il indiquera une température à-peu-près égale à celle de l'atmosphère au moment de l'expérience.

On donne le nom d'*animaux à sang froid* à ceux qui ne produisent pas assez de chaleur pour avoir une température propre et indépendante des variations atmosphériques; et on appelle *animaux à sang chaud* ceux qui conservent une température à-peu-près constante au milieu des variations ordinaires de chaleur et de froid auxquelles ils sont exposés. Les oiseaux et les mammifères sont les seuls êtres qui appartiennent à cette dernière catégorie; tous les autres animaux sont des animaux à sang froid.

Température La température de l'homme et de la plupart des autres mam-
e mammifères ne varie guère que de 36 à 40 degrés : celle des oiseaux
s et oiseaux. s'élève à environ 42° centigrade.

Animaux hi-
bernans.

Du reste, la faculté de produire de la chaleur varie dans les divers animaux de ces deux classes, et varie aussi dans le même individu, suivant l'âge et les circonstances où il est placé. Ainsi la plupart des mammifères et des oiseaux produisent assez de chaleur pour conserver la même température en été et en hiver et pour résister aux causes ordinaires de refroidissement, même à un froid très vif. Mais il en est d'autres qui produisent seulement assez de chaleur pour élever leur température de 12 ou 15 degrés au-dessus de celle de l'atmosphère; il en résulte que, pendant l'été, leur température est à-peu-près la même que celle des autres animaux à sang chaud, mais que, pendant la saison froide, elle s'abaisse beaucoup; or, toutes les fois que ce refroidissement atteint une certaine limite, le mouvement vital se ralentit toujours, et l'animal qui l'éprouve tombe dans un état de torpeur ou de sommeil léthargique qui dure jusqu'à ce que la température se relève de nouveau. On appelle *animaux hibernans* les êtres qui présentent ce singulier phénomène, et, sous ce rapport, ils sont en quelque sorte intermédiaires entre les animaux à sang chaud non hibernans et les animaux à sang froid.

Dans les premiers temps de la vie, tous les animaux à sang chaud se rapprochent aussi plus ou moins des animaux à sang froid; de même que ces derniers, ils ne produisent, en général, pas assez de chaleur pour conserver leur température lorsqu'ils sont exposés à des causes de refroidissement même très légères. Mais l'abaissement de température, qui est sans inconvénient pour les animaux à sang froid, agit sur ceux-ci d'une manière bien différente; car toutes les fois qu'il est porté au-delà d'un certain degré ou qu'il dure pendant un temps déterminé, la mort en est la suite. Sous le rapport de la faculté de produire de la chaleur, les jeunes animaux à sang chaud, qui naissent les yeux ouverts et qui aussitôt après la naissance peuvent courir et chercher leur nourriture, diffèrent bien moins des adultes que les mammifères qui naissent les yeux fermés, ou les oiseaux qui, au sortir de l'œuf, ne sont pas encore couverts de plumes. Si on tient des chats ou des chiens nouveau-nés, par exemple, éloignés pendant un certain temps de leur mère et exposés à l'air, même en été, ils se refroidissent au point d'en mourir.

Influence
l'âge sur
production
la chaleur.

Les enfans produisent aussi bien moins de chaleur dans les premiers jours qui suivent leur naissance qu'à une époque plus avancée de leur vie; leur température s'abaisse alors très facilement, et l'influence du froid leur est très nuisible; aussi, pendant l'hiver, en meurt-il un bien plus grand nombre que pendant le reste de l'année.

Tout ce qui agit comme excitant et qui augmente l'énergie du mouvement vital, tend aussi à augmenter la faculté de produire de la chaleur, et tout ce qui affaiblit l'économie animale exerce, sur la fonction qui nous occupe ici une influence débilitante.

Ainsi, l'action d'un froid modéré tend à augmenter la faculté de produire de la chaleur, et pendant l'hiver nous pouvons, par conséquent, mieux résister à des causes de refroidissement que pendant l'été.

Influence
la températ

L'influence de la chaleur, lorsqu'elle ne s'est pas prolongée pendant long-temps, est excitante et augmente la faculté de produire du calorique; mais à la longue elle affaiblit le corps, et alors elle diminue l'énergie de cette faculté; c'est surtout pour cette raison que les personnes ayant habité pendant long-temps les régions tropicales sont si sensibles au froid de nos hivers.

Enfin l'exercice augmente momentanément la production de chaleur, et l'accélération des mouvemens respiratoires est suivie du même effet. Pendant le sommeil cette faculté paraît être, au contraire, moins puissante que pendant la veille; aussi lorsque des hommes, exposés à l'action d'une température très basse, ont l'imprudence de dormir, succombent-ils bien plus rapi-

Influence
l'exercice, e

dement que s'ils se tiennent éveillés et en mouvement. La malheureuse retraite de Russie a fourni des exemples nombreux de l'influence funeste du sommeil sur nos soldats affaiblis par la fatigue et les privations de tous genres, et exposés à un froid des plus intenses.

usage de la
action de
sur. La cause de la production de chaleur dans le corps des animaux paraît être l'action que le sang artériel exerce sur les tissus sous l'influence du système nerveux. En effet, il existe un rapport évident entre la faculté de produire de la chaleur, l'intensité de l'action nerveuse, la richesse du sang et la transformation plus ou moins rapide du sang veineux en sang artériel.

fluence du
système ner- On a constaté par l'expérience que tout ce qui tend à affaiblir considérablement l'action du système nerveux, tend aussi à diminuer la production de la chaleur. Ainsi, lorsqu'on détruit le cerveau ou la moelle épinière d'un chien, et qu'en imitant, par des moyens artificiels, le mécanisme à l'aide duquel l'air se renouvelle dans ses poumons, on entretient la vie de l'animal, la production de la chaleur cesse néanmoins, et le corps se refroidit aussi rapidement que le ferait un cadavre placé dans les mêmes circonstances. En paralysant l'action du cerveau au moyen de certains poisons énergiques, tels que l'opium, on produit encore le même effet, et ces expériences, variées de diverses manières, ont mis hors de doute que l'une des conditions nécessaires au développement de la chaleur animale est l'influence que le système nerveux exerce sur le reste du corps.

fluence du D'un autre côté, l'action du sang sur les organes paraît être également indispensable à la manifestation de ce phénomène; car, la suspension de la circulation de ce liquide, dans une partie quelconque du corps, est suivie du refroidissement de cette partie; et, il existe un rapport remarquable entre la faculté de produire de la chaleur chez les divers animaux et la richesse de leur sang. Les oiseaux, qui sont de tous les animaux ceux dont la température est la plus élevée, sont aussi ceux dont le sang est le plus chargé de particules solides (en général de 14 ou 15 parties sur 100); les mammifères, dont la température est un peu moins élevée, ont aussi du sang plus aqueux; en général, le poids des globules ne constitue que les 9 ou 12 centièmes du poids total de ce liquide; enfin chez les animaux à sang froid, tels que les grenouilles et les poissons, on ne trouve guère au-delà de 6 centièmes de globules pour 94 parties de sérum.

Mais l'action du système nerveux et d'un sang plus ou moins riche en globules ne sont pas les seules circonstances qui influent sur la production de la chaleur animale; pour que le liquide nourricier exerce sur l'économie l'action nécessaire à l'exercice de cette faculté, il faut qu'il ait toutes les propriétés qui caractérisent le sang artériel; et, comme il ne les acquiert que par la respiration, on voit que le développement du calorique doit être dépendant aussi de cette dernière fonction. En effet, toutes les causes qui rendent la transformation du sang veineux en sang artériel moins complète ou moins rapide, tendent aussi à diminuer la faculté productrice de la chaleur, et il existe toujours un rapport intime entre elle et l'activité de la respiration.

Influence
de la respiration

La formation de l'acide carbonique, qui est l'un des phénomènes les plus remarquables de la respiration des animaux, peut même nous expliquer la cause de la production de la majeure partie de la chaleur développée par ces êtres. Si l'oxygène absorbé pendant la respiration est employé à former ce gaz par son union avec du carbone provenant du sang ou des tissus vivans; comme nous avons tout lieu de le croire, cette combinaison doit être accompagnée d'un dégagement de chaleur de même qu'il s'en dégage lors de la combustion du charbon à l'air.

Des expériences nombreuses, et faites avec une précision extrême, montrent que la chaleur que produirait la combustion du carbone contenu dans le gaz acide carbonique, exhalé par les animaux à sang chaud, est égale à plus de la moitié de la quantité totale de calorique dégagé par ces êtres. Et, si l'on admet que l'oxygène absorbé, sans être remplacé par de l'acide carbonique, se combine dans l'intérieur du corps avec de l'hydrogène pour former de l'eau, on voit que la chaleur produite par cette combustion et celle de carbone dont il a déjà été question, équivaut souvent aux neuf dixièmes de celle développée par l'animal. Le mouvement du sang et le frottement des diverses parties du corps en produisent très probablement le reste.

En dernière analyse, nous voyons donc que la respiration est la cause principale de la production de la chaleur animale, mais que l'espèce de combustion occasionée par l'action de l'oxygène sur le sang et sur les organes vivans ne s'effectue que sous l'influence du système nerveux.

Du reste, cette fonction importante ne s'exerce pas avec la même énergie dans toutes les parties du corps; celles où le sang des différens

Température
des différens

^{la} **circule avec le plus d'abondance et de rapidité (et où, par conséquent, la vie est la plus active), sont aussi celles où il se dégage le plus de chaleur, il en résulte que les organes les plus éloignés du cœur doivent être, toutes choses égales d'ailleurs, ceux qui produisent le moins de chaleur, et qui, par conséquent, se refroidissent le plus facilement. C'est ce qu'on observe en effet; la température de nos membres est moins élevée que celle du tronc, et lorsque nous sommes exposés à l'action d'un froid intense, ce sont ces parties qui se gèlent les premières.**

^{de} **La faculté de produire de la chaleur nous explique pourquoi**
^{la} **les animaux à sang chaud ont une température qui peut se soutenir au-dessus de celle de l'atmosphère dont ils sont environnés. Mais comment se fait-il que ces êtres puissent conserver encore la même température lorsqu'ils sont placés dans de l'air plus chaud que leur corps? Un homme, par exemple, peut rester pendant un certain temps dans une étuve sèche où l'air est échauffé même à un degré voisin de celui de l'eau bouillante, sans que la chaleur de son corps augmente notablement et s'élève au-delà de 2 ou 3 degrés.**

La faculté de résister ainsi à la chaleur dépend de l'évaporation d'eau qui a lieu continuellement à la surface de la peau ou dans l'appareil de la respiration, et qui constitue la *transpiration cutanée* et *pulmonaire*, car l'eau, pour se transformer en vapeur, enlève du calorique à tout ce qui l'environne et par conséquent refroidit le corps à mesure que la chaleur extérieure l'échauffe. C'est par la même cause que l'eau placée dans les vases poreux nommés *alcarazas* (1), se refroidit si promptement, même au milieu de l'été. Or, la quantité d'eau qui s'évapore ainsi augmente avec la température de l'air, et il en résulte une cause de refroidissement d'autant plus puissante que la chaleur de l'atmosphère est elle-même plus grande.

DE LA DIGESTION.

Nous avons déjà vu que tous les êtres vivans ont besoin de puiser continuellement dans le monde extérieur des substances

(1) Ces vases laissent suinter l'eau qu'ils renferment et ont ainsi une surface constamment humectée, où se fait une évaporation rapide qui refroidit le liquide contenu dans leur intérieur. C'est par la même cause que l'on éprouve une sensation de froid si vif lorsqu'on verse de l'éther sur la peau, et que l'on souffle sur la partie ainsi mouillée.

nutritives, et d'assimiler à leurs organes des matériaux nouveaux. Nous avons vu aussi comment cette absorption s'effectue, et l'étude de la respiration nous a offert des exemples de ces substances pénétrantes ainsi dans le liquide nourricier, et étant portées par lui dans la profondeur des organes sans avoir subi auparavant aucune modification préalable.

Dans les végétaux, toutes les substances nutritives pénètrent ainsi directement dans les organes. Mais chez les animaux la plupart des matières nécessaires à l'entretien de la vie ne sont absorbées qu'après avoir subi une certaine préparation, au moyen de laquelle leurs propriétés sont changées et leur composition modifiée; ou, en d'autres mots, qu'après avoir été digérées.

On peut donner le nom d'*alimens* à toutes les substances qui, introduites dans le corps d'un être vivant, servent à son accroissement, ou à réparer les pertes qu'il éprouve continuellement; mais en général, on restreint davantage le sens de ce mot, et on ne l'applique qu'aux matières qui ne sont absorbées et ne servent à la nutrition qu'après avoir été digérées. Pour plus de clarté, nous ne l'emploierons que sous cette dernière acception.

Alimens.

Les alimens ne sont pas moins nécessaires à l'entretien de la vie que l'air que nous respirons ou que l'eau que notre corps absorbe continuellement, soit à l'état liquide et sous la forme de boisson, soit à l'état de vapeur. Lorsque les animaux en sont privés, on voit leur corps diminuer de volume, leurs forces s'affaiblir et la mort survenir toujours après des souffrances plus ou moins prolongées.

Phénomène
dépendant
du manque d'a
limens.

Le besoin d'alimens se fait d'abord connaître par une sensation particulière, qui a son siège dans l'estomac; la faim. Il est augmenté par l'exercice, par l'influence stimulante d'un froid modéré et par l'action que certaines substances amères, telles que le cachou, exercent sur l'estomac. Au contraire, tout ce qui tend à ralentir le mouvement vital, l'immobilité, le sommeil, etc., tend aussi à rendre ce besoin moins impérieux. Les animaux qui s'engourdissent pendant l'hiver ne prennent aucun aliment pendant tout le temps que dure leur léthargie, et les animaux à sang froid, tels que les poissons et les grenouilles, peuvent supporter une abstinence très longue, lorsque l'exercice de leurs diverses fonctions est ralenti par l'influence d'une température très basse. Mais les animaux dont le mouvement nutritif est très rapide, tels que l'homme et la plupart des mammifères, périssent en général très promptement par le défaut d'alimens. Les herbivores, dont le sang est moins riche en globules que celui des carnivores, succombent plutôt que ces derniers, et les jeunes animaux, dont la nu-

Faim.

trition est bien plus active que celle des adultes, puisque le volume de leur corps augmente continuellement au lieu de rester stationnaire, meurent aussi de faim plus tôt que ceux-ci. Ce que le Dante a décrit avec des couleurs si vives dans la célèbre épisode du comte Ugolin, est donc bien réellement ce qui arriverait si un homme déjà parvenu au terme de sa croissance, et des enfans en bas âge se trouvaient privés en même temps de toute nourriture.

M. par
1822. L'abstinence prolongée occasionne des phénomènes très remarquables et que l'on peut classer en trois séries. Dans la première période la faim se fait souvent sentir, et il survient une faiblesse plus ou moins grande, ainsi qu'une altération plus ou moins profonde de tous les traits. Dans la seconde période, les facultés intellectuelles sont troublées : on remarque alors chez l'homme, ainsi que chez les animaux, de l'inquiétude ou même de la fureur; et quelquefois l'aliénation mentale se manifeste par des visions. Enfin, dans la troisième période cette exaltation fait place à un état d'abattement ou à une stupeur complète, et il est à noter que souvent, lorsque l'abstinence a été prolongée au-delà d'un certain temps, l'usage d'alimens ne peut plus sauver la vie de l'animal. Dans ce cas, il meurt presque toujours, soit qu'il continue à jeûner, soit qu'il reprenne son régime ordinaire.

Nature et
précis des
1822. Les alimens sont tous fournis par le règne organique, et c'est toujours aux dépens de substances qui ont elles-mêmes fait partie d'un être vivant, que la vie est entretenue chez l'homme et chez tous les autres animaux.

Du reste, toutes les substances alimentaires ne possèdent pas au même degré la propriété nutritive, et des expériences très curieuses ont fait voir que, pour la plupart des animaux au moins, le concours d'un certain nombre de matières différentes était indispensable pour subvenir aux besoins de la vie. Ainsi des lapins, nourris avec une seule substance, tel que du froment, des choux, de l'avoine ou des carottes, meurent, dans l'espace d'environ quinze jours, avec toute l'apparence de l'inanition, tandis que, nourris avec ces mêmes substances, données concurremment ou successivement à de petits intervalles, ces animaux vivent et se portent bien.

La diversité et la multiplicité des alimens est donc une règle importante d'hygiène, et en cela les préceptes de la science sont parfaitement d'accord avec notre instinct et avec les variations que les saisons apportent dans les substances alimentaires qui nous sont offertes par la nature.

On a constaté aussi que les substances, telles que le sucre, la gomme, l'huile et la graisse, dans la composition desquelles il n'entre pas d'azote, ne peuvent suffire pour la nourriture des

animaux, même lorsqu'on les varie le plus. L'usage d'une certaine quantité d'aliments azotés, tels que la chair musculaire, le gluten, qui se trouve dans le blé de froment, l'albumine, etc., paraît être indispensable à l'entretien de la vie de tous les animaux.

Lorsqu'on compare les qualités nutritives des diverses substances alimentaires, il faut aussi prendre en considération la quantité d'eau qu'elles renferment; en la déduisant du poids de la masse employée, on arrive à connaître celui de la matière réellement nutritive. Ainsi notre pain ordinaire contient, sur 1000 parties, 260 parties d'eau; la viande de bœuf, environ 700 millièmes; les pommes de terre, 750 millièmes, et les navets et les choux, 920 millièmes d'eau.

Du reste, les diverses substances qui peuvent servir d'aliments aux animaux varient suivant la nature de ces êtres, et ces différences, comme nous le verrons par la suite, sont toujours en rapport avec d'autres différences dans l'organisation. D'après l'investigation de l'appareil digestif, on peut comprendre pourquoi tel animal se nourrit de matières végétales et tel autre de chair musculaire. Mais une chose, dont on ne peut en aucune façon se rendre compte, et qui cependant est bien avérée, c'est la faculté qu'ont certains animaux de se nourrir de substances qui, pour d'autres, sont des poisons violents. Ainsi les chèvres et les moutons peuvent manger impunément de la ciguë, tandis qu'une très petite quantité de cette plante suffit pour donner la mort à l'homme et à une foule d'animaux.

La digestion ou le travail par lequel les animaux modifient les aliments, de manière à les rendre propres à être absorbés et à servir à la nutrition, consiste essentiellement dans l'action de certaines humeurs sur ces matières, action par suite de laquelle ces substances éprouvent diverses altérations et sont séparées en deux parties, l'une destinée à pénétrer dans la profondeur du corps, pour subvenir aux besoins de l'animal, et appelée *chyle*, l'autre impropre à cet usage et devant être rejetée au-dehors sous la forme de *feces*.

Modificati
des alimen
par la diges
tion.

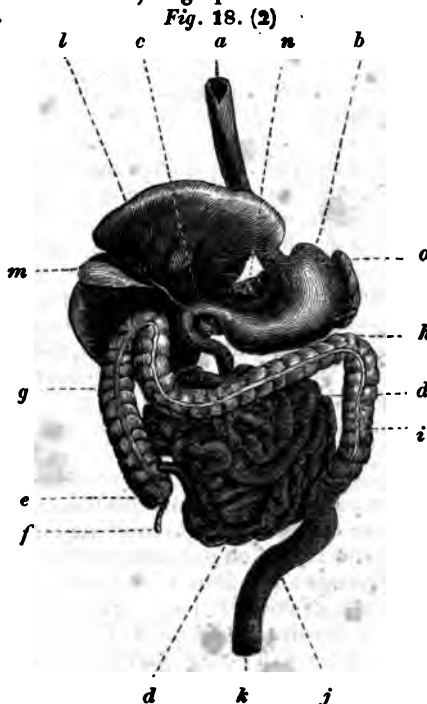
D'après la nature de ce travail, il est évident que la digestion doit toujours se faire dans une cavité intérieure du corps, pour servir de réservoir pour ces humeurs comme pour les aliments qu'ils doivent attaquer, et c'est effectivement ce que l'on observe. Tous les animaux sont pourvus d'une *cavité digestive*, et l'existence de cet organe est un des caractères qui les distinguent des végétaux, où les substances alimentaires sont absorbées, sans avoir subi aucune préparation préalable.

Siège
travail dige
tif.

Chez quelques animaux, dont la structure est la plus simple,

cette poche n'est qu'un simple repli de la peau, qui pénètre profondément dans le corps et s'y termine en cul-de-sac. Cela se voit dans les hydres ou polypes d'eau douce, dont nous avons déjà eu l'occasion de parler(1) : aussi peut-on retourner un de ces animaux comme un doigt de gant, sans changer en rien sa manière de vivre. La surface, qui était extérieure, devient alors intérieure et forme la cavité où se digèrent les alimens, tandis que la surface qui formait alors cette cavité, mais qui est devenue externe, n'agit plus sur ces mêmes substances.

Appareil digestif.



La cavité digestive de l'homme et de la plupart des animaux a la forme d'un long canal qui s'étend d'une extrémité du tronc à l'autre, et qui se dilate et se resserre alternativement, de façon à constituer plusieurs espèces de chambres ou de poches, unies entre elles par des conduits plus ou moins étroits. Ce tube est formé par une *membrane* dite *muqueuse*, qui a une grande analogie de structure avec la peau, dont elle est la continuation; elle en diffère par plus de mollesse, par une plus grande abondance de vaisseaux capillaires et de follicules sécréteurs et par l'absence presque complète d'épiderme. Autour de cette membrane

(1) Voyez page 9.

(2) Canal digestif et ses annexes.

a L'œsophage; — b l'estomac; — c le pylore se continuant avec le duodénum ou première portion de l'intestin grêle; — d, d intestin grêle; — e cœcum ou première portion du gros intestin dans laquelle se termine l'intestin grêle; — f appendice vermiforme du cœcum; — g colon ascendant; — h colon transverse; — i colon descendant; — j rectum; — k extrémité du rectum; — l foie; — m vésicule du fiel; — n pancréas; une grande portion de cette glande est cachée derrière l'estomac; — o rate.

se trouve une enveloppe charnue formée par des *fibres musculaires*, plus ou moins abondans, et servant, par leurs contractions, soit à pousser les substances alimentaires de la bouche jusqu'à l'anus, soit à les arrêter dans leur marche et à les faire séjourner, pendant un certain temps, dans telle ou telle partie de l'appareil digestif. Enfin, dans une grande partie de son étendue, ce tube est encore enveloppé d'une membrane séreuse mince et transparente, appelée *péritoine*, qui sert en même temps à le fixer et à faciliter ses mouvemens.

L'appareil digestif se compose de ce tube alimentaire; des organes destinés à diviser les alimens; des diverses glandes servant à former les humeurs nécessaires à la digestion; et des vaisseaux chargés du transport de la matière nutritive ainsi élaborée, de la cavité digestive dans l'intérieur de l'appareil de la circulation.

Le tube alimentaire prend, dans diverses parties, des noms différens. Sa partie antérieure, élargie et remplissant les usages d'une sorte de vestibule, est appelée *bouche*. La cavité qui y fait suite se nomme *arrière-bouche* ou *pharynx*; la troisième partie du canal digestif constitue l'*œsophage* (a); la quatrième l'*estomac* (b); la cinquième l'*intestin grêle* (d), et la sixième le *gros intestin* (e, h, s) qui se termine à l'*anus* (k).

Chez l'homme et chez la plupart des animaux, qui s'en rapprochent le plus, les organes qui opèrent la division mécanique des alimens, sont situés dans la bouche et portent le nom de *dents*. Mais, chez certains animaux, ce travail est confié à d'autres parties, à l'estomac, par exemple, comme cela se voit chez les oiseaux.

Les principales glandes de l'appareil digestif sont: les *glandes salivaires*, les *follicules gastriques*, le *foie* (l) et le *pancréas* (n).

Enfin les vaisseaux qui servent à l'absorption des produits de la digestion sont, chez l'homme de même que chez tous les autres mammifères, les oiseaux, les reptiles et les poissons, des canaux particuliers, appelés *vaisseaux chilifères* ou *lactés*.

Tous ces organes, à l'exception de la bouche, des glandes salivaires, du pharynx et de l'œsophage, sont logés dans une grande cavité, qui occupe les deux tiers inférieurs de tronc, et que l'on nomme *abdomen* ou ventre. Elle est séparée du thorax par le muscle diaphragme et terminée inférieurement par un bassin formé d'une large ceinture osseuse dont le milieu est occupé par une sorte de plancher charnu. En arrière, elle est bornée par l'épine du dos, et en avant, comme sur les côtés, ses parois sont formées par de larges muscles, qui s'étendent du thorax au bassin dont nous venons de parler. La surface interne de cette cavité est tapissée par le péritoine, et cette membrane forme en outre divers

replis entre les feuillettes desquels sont renfermés l'estomac, les intestins, le foie, le pancréas et la rate. Ces replis, appelés *mésentères*, naissent tous de la partie postérieure de l'abdomen, et quelques-uns d'entre eux se prolongent beaucoup au-delà de l'organe qu'ils doivent recouvrir et forment ainsi des espèces de voiles ou de tabliers, nommés *épiplons*.

Préhension des alimens. L'introduction des alimens dans le canal digestif s'effectue de diverses manières, et le mécanisme en est varié suivant que ces substances sont solides ou liquides; néanmoins elle se fait toujours, soit à l'aide des mouvemens de la bouche, soit au moyen des membres supérieurs.

Bouche. Pour les anatomistes, la *bouche* ne consiste pas dans l'ouverture qui sépare les deux lèvres, mais dans la cavité ovalaire formée en haut par la mâchoire supérieure et le palais, en bas par la langue et la mâchoire inférieure, latéralement par les joues, en arrière par le voile du palais, et en avant par les lèvres. L'ouverture par laquelle elle communique au-dehors peut à volonté s'élargir et se fermer, soit par le mouvement des lèvres, soit par l'écartement ou le rapprochement des mâchoires. Il est donc facile de comprendre comment elle peut servir à la préhension des alimens. Ces organes agissent comme le feraient des pinces, et saisissent les corps qui doivent être introduits dans la bouche. Chez la plupart des animaux, ce sont ces mêmes organes qui vont au-devant des alimens, pour s'en saisir; mais, chez l'homme et chez quelques autres animaux, la division du travail est en général portée plus loin; car ce sont les membres antérieurs qui remplissent ces fonctions. La main place les alimens dans la bouche, et les lèvres et les mâchoires ne se rapprochent que pour les y retenir.

La préhension des boissons se fait de deux manières: tantôt le liquide est versé dans la bouche et y tombe par l'effet de sa propre pesanteur; d'autres fois, il est pompé par cette cavité, soit par la dilatation du thorax, qui détermine aussi l'entrée de l'air dans les poumons, soit par les mouvemens de la langue, qui, en se retirant en arrière, agit à la manière d'un piston. Ce dernier phénomène constitue l'action de sucer ou de téter.

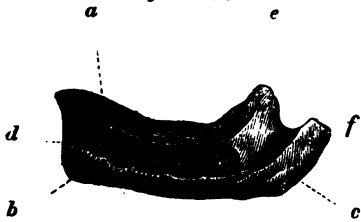
Séjour des alimens dans la bouche. Les boissons ne séjournent pas dans la bouche et descendent de suite dans l'estomac; mais les alimens solides y restent pendant un certain temps, et y sont soumis à la *mastication* et à l'*insalivation*.

Mastication. La *mastication* ou la division mécanique des alimens est opérée, comme nous l'avons déjà dit, par les dents.

Ces organes sont des corps d'une dureté extrême, qui sont implantés dans le bord de chaque mâchoire, de manière à agir les uns contre les autres. Ils ressemblent beaucoup à des os; mais ils en diffèrent sous un rapport très important; car les os sont des parties qui vivent et se nourrissent sans cesse, comme nous l'avons déjà vu par les expériences sur leur coloration (1), tandis que les dents ne vivent pas: elles ne sont pas le siège d'un mouvement nutritif, et les matériaux dont elles sont composées ne se renouvellent pas. En cela, elles ressemblent aux cheveux, aux ongles et même à tous les produits sécrétés par des glandes, tels que la salive, la bile ou l'urine. Seulement, au lieu d'être toujours liquides, comme ceux-ci, elles ne tardent pas à se solidifier, et acquièrent une dureté très grande.

Dents.

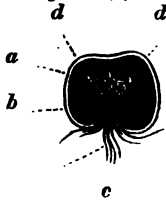
Fig. 19. (2)



Et en effet, les dents sont formées par des organes sécréteurs renfermés dans l'intérieur des mâchoires (d, fig. 18). Ce sont de petits sacs membraneux (*Capsule ou matrice de la dent*), au fond desquels se trouve un petit noyau pulpeux, appelé *germe*, et dans lesquels viennent se ramifier des filets nerveux, et un grand nombre de vaisseaux sanguins (fig. 19). Le bulbe ou germe (b) laisse transsuder une humeur gélatineuse, qui remplit la capsule (a), et il se dépose bientôt à la partie supérieure de sa surface quelques grains de substance pierreuse (d, d.), qui grossissent par l'exsudation d'une nouvelle quantité de matière, et se réunissent entre eux de façon à envelopper le noyau pulpeux dont ils proviennent. L'enveloppe solide, résultante de cette espèce de cristallisation, se moule exactement sur le germe, et, comme c'est elle qui doit

Mode de formation.

Fig. 20 (3)



substance pierreuse (d, d.), qui grossissent par l'exsudation d'une nouvelle quantité de matière, et se réunissent entre eux de façon à envelopper le noyau pulpeux dont ils proviennent. L'enveloppe solide, résultante de cette espèce de cristallisation, se moule exactement sur le germe, et, comme c'est elle qui doit

(1) Page 4.

(2) Cette figure représente la mâchoire inférieure d'un très jeune enfant; la majeure partie de la surface extérieure de l'os a été enlevée pour mettre à nu les capsules des dents renfermées dans son intérieur; — a gencive; — b bord inférieur de la mâchoire; — c angle de la mâchoire; — d capsules dentaires; — e apophyse coronéide; — f condyle de la mâchoire.

(3) Coupe d'une capsule dentaire grossie pour montrer la disposition du

constituer la dent, on voit que la forme de ces corps dépend de celle du germe lui-même. A mesure que cet organe sécrèteur laisse exsuder une nouvelle quantité de matière pierreuse, celle-ci s'accolle à celle précédemment formée, et constitue une nouvelle couche, située au-dessous des précédentes. La dent grossit ainsi par l'addition de couches successives et concentriques, et le germe se trouve enfin resserré dans un canal qui occupe le milieu de ce corps, et qui diminue à mesure que de nouvelles matières s'interposent entre cet organe et la substance de la dent. Lorsque le germe n'adhère au fond de la capsule que par un seul point, la dent ne peut se terminer que par un seul tube ou racine; mais, lorsque cet organe adhère par plusieurs points, la matière pierreuse, sécrétée par lui, pénètre entre les pédoncules, enveloppe le dessous du noyau, et, en se prolongeant, forme autant de tubes ou de racines, qu'il y a de points d'adhérence.

Structure des dents. C'est de la sorte que le corps de la dent se forme et se développe; mais, à mesure que la matière pierreuse se dépose ainsi par lames dans son intérieur, sa surface s'incruste d'une autre substance encore plus dure, qui est formée par la capsule, et qui porte le nom d'*émail*, tandis qu'on appelle *ivoire* la partie centrale sécrétée par le germe. Vers la partie supérieure du sac membraneux, qui enveloppe le germe, on remarque une multitude de très petites vésicules, qui sont disposées avec beaucoup d'ordre, et qui sécrètent une liqueur particulière, laquelle s'épanche par gouttelettes sur la dent, s'y épaissit et forme l'espèce de vernis dont il vient d'être question.

Dans l'homme et dans les animaux carnivores, les dents ne sont formées que de ces deux substances, l'ivoire et l'émail; mais chez les mammifères herbivores, quelques-uns de ces corps présentent une troisième substance, qui recouvre l'émail et que l'on nomme pour cette raison *corticale*: elle est sécrétée par la capsule et ressemble beaucoup à l'ivoire.

Composition chimique des dents. L'ivoire des dents se compose de gélatine mêlée à du phosphate de chaux (dans la proportion d'environ soixante pour cent chez l'homme adulte) et contenant aussi une petite quantité de carbonate de chaux (dix pour cent parties d'ivoire). L'émail ne contient qu'environ vingt pour cent de matière animale et huit de carbonate de chaux; soixante-douze centièmes sont formés par du phosphate de chaux. D'après quelques chimistes, on y trouverait aussi du fluaté de chaux; mais l'existence de cette matière ne

- la manière dont la matière pierreuse se dépose sur sa surface; —
 b bulbe ou germe; — c vaisseaux sanguins et nerfs qui pénètrent
 — d, d premiers rudimens de la dent.

paraît pas être constante, et, dans tous les cas, elle ne se trouve qu'en quantités extrêmement petites. Du reste, ce qui distingue surtout l'émail de l'ivoire, est son tissu compact et fibreux, sa couleur, et sa dureté, qui est si grande, que cette substance fait feu au briquet à la manière du caillou.

A mesure que la dent grandit par l'addition de nouvelles couches, soit d'ivoire, soit d'émail, elle se rapproche du bord de la mâchoire, puis la traverse, sort de la gencive, dont ce bord est garni, et fait saillie en-dehors; mais la partie inférieure de la dent, qui s'est formée en dernier lieu reste dans la mâchoire, et sert à l'y fixer. On donne le nom d'*alvéole* aux cavités osseuses, dans lesquelles les dents sont ainsi implantées, et celui de *racines* à la partie de la dent qui y demeure enfermée. On appelle *couronne* de la dent la partie qui fait saillie en dehors, et *collet* le point de réunion de la couronne avec la racine.

Les racines diffèrent aussi de la couronne des dents par l'absence d'émail, dont celle-ci est au contraire recouverte, et la cause de cette différence réside évidemment dans la position de la partie de la capsule, qui sécrète ce vernis pierreux: elle est en rapport avec la partie supérieure de la dent, mais ne descend pas jusqu'au pédoncule du bulbe où se forment les racines.

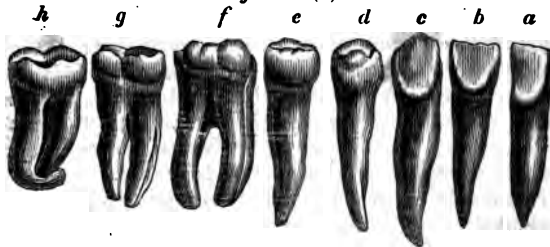
Les dents présentent différentes formes, et leurs usages varient suivant la nature de ces différences: les unes se terminent par une lame mince et tranchante, aussi, servent-elles à couper les substances introduites entre les mâchoires, et ont-elles reçu le nom de *dents incisives* (fig. 21, a, b). D'autres sont coniques et chez beaucoup d'animaux s'avancent bien au-delà des dents voisines; elles ne peuvent pas servir à couper les alimens comme les dents incisives, mais à s'y planter et à les déchirer. On les appelle *dents canines* (c). Enfin, d'autres se terminent par une surface large et inégale, et présentent les conditions les plus favorables pour écraser et broyer les alimens; ce sont les *dents molaires* ou *machelières* (d, e, f, g, h).

Lorsque nous nous occuperons de l'étude des animaux, nous verrons comment la disposition des dents varie, suivant que ces êtres doivent se nourrir de substances animales ou végétales, de chair molle ou de petits animaux cachés sous une peau coriace ou cornée comme les insectes, d'herbes tendres ou de bois plus ou moins durs; et nous verrons aussi que par la seule inspection de ces organes on peut arriver à connaître avec beaucoup de certitude le régime, les mœurs et même la structure générale de la plupart des mammifères.

La bouche de l'homme est armée des trois espèces de dents que nous venons de signaler, et la manière dont elles sont implantées dans les mâchoires varie aussi bien que la forme de leur

couronne. Les dents incisives (*a, b*), dont le jeu doit tendre à les enfoncer dans leurs alvéoles plutôt que de les en arracher, n'ont qu'une seule racine assez courte. Les dents canines (*c*) se prolongent dans l'intérieur des mâchoires bien plus profondément que les incisives, et les dents molaires (*d, e, f, g, h*), qui doivent supporter les plus grands efforts, présentent deux ou trois racines divergentes qui augmentent la solidité de leur insertion.

Fig. 21. (1)



Première dentition. A l'époque de la naissance, le développement des dents est peu avancé; il est bien rare qu'aucun de ces corps ait encore percé la gencive, et ce n'est communément que de l'âge de six mois à un an que leur évolution commence. Les dents qui se forment alors sont destinées à tomber au bout d'un petit nombre d'années, et à faire place à d'autres. On les appelle *dents de lait*, ou de la *première dentition*, et on en compte vingt, savoir : à chaque mâchoire, quatre incisives qui occupent le devant de la bouche, deux canines situées une de chaque côté, immédiatement après les incisives, et quatre molaires placées au fond de la bouche, deux de chaque côté.

Vers l'âge de sept ans; ces dents commencent à tomber et à être remplacées par une autre série de dents, qui se sont formées dans des capsules situées plus profondément que celles dont les premières sont sorties; aussi leurs racines sont-elles bien plus longues et leur insertion plus solide.

Seconde dentition. Les dents de la *seconde dentition* sont plus nombreuses que celles de la première; la série complète se compose de trente-deux de ces corps, savoir : pour chaque mâchoire, quatre incisives, deux canines et dix molaires, dont les deux premières de chaque côté n'ont que deux racines et sont appelées *petites molaires* (fig. 21, *d, e*), tandis les trois situées de chaque côté au fond de la bouche sont pourvues de trois racines et appelées *grosses molaires* (*f, g, h*).

(1) Dents d'un homme adulte; — *a* première incisive; — *b* deuxième incisive; — *c* canine; — *d* et *e* petites molaires; — *f, g, h* grosses molaires.

Dans la vieillesse extrême, ces dents tombent comme les dents de lait tombent dans l'enfance, mais elles ne sont pas remplacées et les alvéoles s'oblitérent.

Les dents dont nous venons d'étudier le développement et la structure, sont les instruments principaux de la mastication. Elles sont mises en mouvement par les mâchoires, dans lesquelles elles sont implantées. La mâchoire supérieure ne peut se mouvoir sur le reste de la tête, mais l'inférieure, dont la forme ressemble un peu à celle d'un fer à cheval, ne s'articule avec le crâne que par l'extrémité de ses deux branches, et peut s'écar-

Muscles
la masticatic

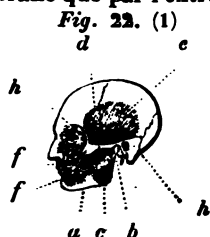


Fig. 22. (1)
d e

ter en se rapprochant de la mâchoire supérieure. Un grand nombre de muscles se fixent à cet os et y impriment ces mouvements. Son abaissement est déterminé par la contraction de ceux qui se portent de son bord inférieur à l'os hyoïde. L'effet contraire est produit par l'action des muscles qui se portent des divers points de sa surface aux tempes et à d'autres parties voi-

sines de la tête (2). La puissance des muscles éleveurs de la mâchoire est très grande, et lors de leur contraction, les corps introduits entre les dents sont comprimés avec d'autant plus de force que ceux-ci sont placés plus près du fond de la bouche, et par conséquent plus près des points où ces muscles se fixent.

Les aliments sont continuellement ramenés entre les dents par la contraction des joues ou par les mouvements de la langue, et, pressés ainsi entre deux surfaces dures, très inégales, et dont les aspérités s'engrangent, ces substances ne tardent pas à être divisées en portions plus ou moins petites et comme broyées.

L'importance de cette opération est très grande, car plus la mastication est complète plus la digestion est facile. Ce qui, du

Influence
la masticati

(1) a Mâchoire inférieure; — b articulation de la mâchoire inférieure avec le crâne; — c muscle masseter; — d arcade zygomatique — e muscle temporal; — f f muscle orbiculaire des lèvres; — g muscle orbiculaire des paupières; — h occiput ou partie postérieure du crâne.

(2) Les principaux muscles éleveurs de la mâchoire inférieure sont : 1° Le muscle temporal (e fig. 22) qui naît de l'apophyse coronoidé de cet os (voyez fig. 19 e) passe sous l'arcade zygomatique (d), et s'étend sur les côtés de la tête, où il se fixe; 2° le muscle masseter (c), qui se porte de la face externe de l'angle de la mâchoire à l'arcade zygomatique (d); 3° les deux muscles pterygoidiens, qui occupent, à la face interne de la mâchoire, la place correspondante à celle du masseter, et vont se fixer à la base du crâne, de chaque côté de l'ouverture postérieure des fosses nasales.

la diges-
1. reste, est aussi aisé à constater qu'à comprendre. En effet, si l'on fait avaler à un animal des morceaux de viande de diverses grosseurs, et qu'après un certain temps on le tue pour ouvrir son estomac, on trouvera que les fragmens les plus petits sont ceux dont la digestion est la plus avancée, et que la superficie des plus gros aura été à peine attaquée, tandis que les autres seront déjà complètement ramollis. Or, c'est ce qui arriverait également si on plongeait dans de l'eau des fragmens de grosseurs inégales de tout corps susceptible de se dissoudre dans ce liquide : de sucre, par exemple.

nsalivation
1. alimens. Pendant que les alimens subissent cette division mécanique, ils s'imbibent de salive et quelquefois même se dissolvent dans ce liquide.

3. salive. La *salive* est un liquide incolore, transparent, légèrement visqueux, qui coule continuellement dans la bouche, dont elle occupe les parties les plus déclives. L'analyse chimique a montré qu'elle était composée d'environ 993 parties d'eau sur 1000; les autres sept millièmes sont formés d'une matière animale particulière (environ 3 millièmes); de mucus (1,4); de chlorure de sodium (ou sel marin); de chlorure de potassium; de tartrate de soude, et d'une petite quantité de soude libre, qui donne à ce liquide des propriétés alcalines.

Le mélange de la salive avec les alimens est une circonstance qui a plus d'importance qu'on ne le croirait au premier abord. Il facilite la mastication, il aide puissamment à la déglutition, et, comme nous le verrons par la suite, il paraît jouer aussi un grand rôle dans la digestion de ces substances.

Glandes sa-
aires. Les glandes qui forment la salive sont situées à l'entour de la bouche, et sont composées de petites granulations agglomérées entre elles. Chez l'homme il en existe trois paires placées symétriquement de chaque côté de la tête : savoir, les *glandes parotides*, situées au-devant de l'oreille et derrière la mâchoire inférieure; les *glandes sous-maxillaires* logées sous l'angle de la mâchoire (*m*, fig. 23), et les *glandes sublinguales* (*l*) placées au-dessous de la langue, dans l'espace que les deux côtés de la mâchoire laissent entre eux.

Ces glandes communiquent chacune avec la bouche par un conduit excréteur particulier, et y versent la salive en quantités variables. Lorsqu'on éprouve de l'appétit, la vue des alimens suffit pour en déterminer un afflux plus considérable, et la présence d'un corps étranger dans la bouche, même d'un corps complètement insipide, excite toujours la sécrétion de ce li-

quide; il paraît que lors de la mastication il devient aussi plus alcalin qu'il ne l'est ordinairement.

Tant que la mastication n'est pas achevée, l'ouverture postérieure de la bouche est fermée par le voile du palais qui est abaissé et qui s'applique contre la base de la langue. Les aliments ne peuvent donc pénétrer plus avant dans le canal digestif; mais lorsque cette opération est terminée, cette cloison mobile qui sépare la bouche du pharynx s'élève et la déglutition s'opère.

Fig. 23 (1)

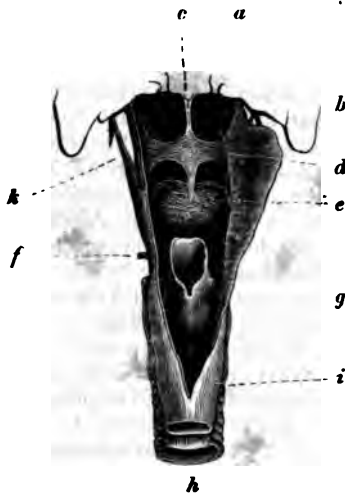


On donne ce nom au passage des aliments de la bouche jusque dans l'estomac à travers le pharynx et l'œsophage.

Le *pharynx* ou *arrière-bouche* est une cavité qui fait suite à la bouche, et qui est placée à la partie supérieure du cou (fig. 23 et 24). Par son sommet il communique avec les fosses nasales; et en haut et en avant, il n'est séparé de la bouche que par le voile du palais. En bas, et d'en avant, le larynx (e) vient s'y ouvrir; enfin, en bas et en arrière il se continue avec l'œsophage (i), tube long et étroit qui descend le long du cou, traverse le thorax en passant entre les deux poumons derrière le cœur, et au-devant de la colonne vertébrale, traverse le muscle diaphragme et se termine enfin à l'estomac.

(1) Cette figure représente une section verticale de la bouche et du pharynx vus du profil; — a le nez; — b la lèvre supérieure, placée au-devant de la voûte du palais, qui se porte horizontalement en arrière, et sépare la cavité de la bouche des fosses nasales; — c la langue dont la base se fixe à l'os hyoïde (d) — e le larynx suspendu à l'os hyoïde et s'ouvrant dans l'arrière-bouche; — f portion de la trachée-artère, tube qui se continue avec le larynx d'une part, et se rend de l'autre dans les poumons; — g portion de la base du crâne à laquelle est suspendu le pharynx ou arrière-bouche (h); — i commencement de l'œsophage; — k section du voile du palais; au-dessus de cette cloison on aperçoit l'ouverture postérieure des fosses nasales, et au-dessous deux espèces de piliers entre lesquelles se trouvent les amygdales; — l glande sublinguale placée sous la langue, et communiquant avec la bouche par un petit conduit

Fig. 24. (1)



Le voile du palais, qui sépare la bouche du pharynx, est une cloison mobile suspendue transversalement au bord postérieur du palais; et libre par son bord inférieur qui se prolonge au milieu en une pointe appelée la *luette* (fig. 23 1, et 24 d.) Il est formé par un repli de la membrane muqueuse qui tapisse tout le canal digestif, et il renferme, dans son intérieur, un grand nombre de muscles qui lui permettent d'exécuter plusieurs mouvements; de s'abaisser pour s'appliquer contre la langue, et de s'élever et de se porter obliquement en arrière vers la paroi postérieure du pharynx, de façon à intercepter plus ou moins complètement le

passage entre cette cavité et les fosses nasales.

Mécanisme
de la dégluti-
on.

La *déglutition* est en apparence fort simple, et cependant elle est réellement le plus compliqué de tous les mouvements qui servent à la digestion. Elle est produite par la contraction d'un grand nombre de muscles, et exige le concours de plusieurs organes importants. Tous les muscles de la langue, du voile du palais, du pharynx, du larynx et de l'œsophage y prennent part.

excréteur dirigé en avant; — *m* glande sous-maxillaire située en arrière et au-dessous de la précédente; — *n* corps thyroïde, espèce de glande imparfaite placée au-devant de la partie inférieure du larynx. (Voy. pag. 53.)

(1) Le pharynx vu par derrière et ouvert pour montrer la position relative des ouvertures postérieures des fosses nasales, du voile du palais, du fond de la bouche, et de l'ouverture du larynx; — *a* base du crâne; — *b* apophyse mastoïde de l'os temporal, située sur le côté de la base du crâne derrière l'oreille; — *c* cloison verticale qui sépare les deux fosses nasales, dont on aperçoit la terminaison à la partie supérieure de l'arrière-bouche; — *d* voile du palais faisant suite à la voûte du palais; au milieu de son bord inférieur on remarque un prolongement nommé la *luette*, et de chaque côté de cet appendice on aperçoit la cavité buccale; — *e* base de la langue; — *f* extrémité de l'os hyoïde; du côté opposé cet os est entièrement caché par la portion de la paroi postérieure du pharynx qui se trouve rejetée en dehors; — *g* ouverture du larynx ou glotte conduisant aux poumons par la trachée-artère; une espèce de valvule, nommée *épiglotte*, s'élève au-dessus et en avant de cette ouverture; on la voit ici appliquée contre la base de la langue; — *h* portion de la trachée-artère; — *i* commencement de l'œsophage. — *k* l'un des muscles éleveurs du pharynx.

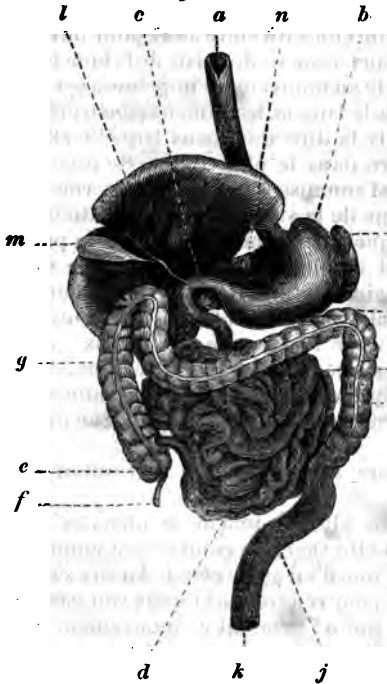
Lorsqu'elle doit commencer, les alimens sont rassemblés sur le dos de la langue qui s'élève et les presse d'avant en arrière contre le voile du palais; cette cloison s'élève alors pour devenir horizontale, et permet ainsi aux alimens de sortir de la bouche; si elle n'opposait pas un obstacle au mouvement imprimé à ces substances par les mouvemens de la langue, les alimens pénétreraient dans les fosses nasales; mais la direction dans laquelle elle se place les oblige à descendre dans le pharynx. Cette première période de la déglutition est soumise à l'empire de la volonté; mais il n'en est pas de même de la suite de cette opération, et les mouvemens à l'aide desquels les alimens arrivent à la partie inférieure du pharynx sont involontaires et en quelque sorte convulsifs. Le bol alimentaire (c'est ainsi que l'on nomme chaque masse d'alimens avalés) ne franchit alors qu'un espace très court; mais il doit éviter l'ouverture du larynx, ainsi que celle des fosses nasales, où sa présence serait nuisible, et son passage doit être assez prompt pour que la libre communication entre le larynx et l'air externe ne soit que momentanément interrompue.

Voyons comment la nature est parvenue à ce résultat important.

Le bol alimentaire n'a pas plus tôt touché le pharynx, que tout entre en mouvement. Cette cavité se contracte et embrasse le bol alimentaire, pendant que d'un autre côté le larynx s'élève et va au-devant de ce corps pour rendre plus rapide son passage sur l'ouverture de la glotte. Enfin, pendant ce mouvement, les bords de cette ouverture se ferment exactement, et l'épiglotte, pressée contre la base de la langue, s'abaisse de façon à couvrir l'entrée du larynx. Aussi le bol alimentaire, toujours pressé par la contraction du pharynx, glisse à la surface de l'épiglotte, et parvient à l'œsophage dont les fibres circulaires, en se contractant successivement, le poussent jusque dans l'estomac.

omac.

Fig. 18.



L'estomac (fig. 18, b) est une portion élargie du canal alimentaire qui fait suite à l'œsophage, et qui est le siège du phénomène le plus remarquable de la digestion, la transformation des alimens en chyme. C'est une poche membraneuse, qui est placée en travers à la partie supérieure de l'abdomen, et qui a la forme d'une cornemuse(1). Il se rétrécit graduellement de gauche à droite et se recourbe sur lui-même, de façon que son bord supérieur est concave et très court, tandis que son bord inférieur (appelé *grande courbure de l'estomac*) est convexe et très long. Vers les deux tiers de l'estomac, il existe, pendant la digestion surtout, un rétrécissement

qui divise cet organe en deux parties; l'une située à droite, est nommée *portion cardiaque* de l'estomac; l'autre, située à gauche, est appelée *portion pylorique*. L'ouverture par laquelle ce viscère communique avec l'œsophage est également appelée *ouverture cardiaque*, parce qu'elle est située du côté du cœur. Celle qui conduit de l'estomac dans les intestins est située à l'extrémité de la partie pylorique, et se nomme *pylore*. (2)

(1) C'est en effet avec l'estomac d'animaux où cet organe ressemble beaucoup à celui de l'homme, que l'on fait le réservoir à air des cornemuses.

(2) Le mot *pylore* est dérivé du grec πυλωρός portier (πύλη porte et κρηός gardien), et a été donné à l'orifice intestinal de l'estomac pour rappeler les fonctions qu'il remplit; tant que la digestion des alimens n'est pas assez avancée pour que ceux-ci doivent passer dans l'intestin, le pylore reste contracté et ne leur livre point passage; mais lorsque les alimens sont transformés en chyme cette ouverture se desserre et se laisse traverser. On donne le nom de

Les parois de l'estomac sont très extensibles : lorsque sa cavité n'est pas remplie d'alimens, elles se contractent, et on voit alors à leur face interne une multitude de plis dont le nombre diminue à mesure que l'organe est plus distendu. On remarque aussi à la surface de la membrane muqueuse qui tapisse l'estomac, un nombre très considérable de petites cavités sécrétoires, appelées *follicules gastriques*, qui versent sur les alimens le liquide qu'ils forment.

Ce liquide, que l'on nomme *suc gastrique*, est, comme nous le verrons par la suite, l'un des agens les plus importants de la digestion, car c'est son action sur les alimens qui en détermine leur transformation en chyme. Lorsque l'estomac est vide, il ne se forme qu'en très petites quantités ; mais lorsque les parois de cette cavité sont excitées par le contact des alimens, et surtout d'alimens solides, le suc gastrique coule en abondance et a toujours des propriétés acides très marquées. Cette acidité paraît être due en partie à de l'acide hydrochlorique libre, et en partie à la présence d'une substance particulière, qui se rencontre aussi dans le lait et que l'on appelle acide lactique. On y trouve aussi quelques sels, tels que du sel marin, du phosphate de chaux, etc. et environ quatre-vingt-dix-huit centièmes d'eau.

Suc gastrique.

Les substances alimentaires qui s'accumulent dans l'estomac y sont assez fortement pressées par l'action des parois musculaires de l'abdomen, et tendraient à remonter dans l'œsophage, si la portion de ce conduit, voisine du cardia, n'était pas fermée par la contraction de ses fibres musculaires. Quelquefois cette résistance est vaincue, et les alimens remontent jusque vers la bouche, ou sont même rejetés au dehors, phénomènes qui portent les noms de *regurgitation* ou de *vomissement*.

Séjour de alimens dans l'estomac.

D'un autre côté, les alimens ne peuvent traverser simplement l'estomac, et pénétrer de suite dans les intestins, car l'ouverture du pylore est complètement fermée par la contraction énergique des fibres musculaires dont elle est entourée.

Les alimens sont donc retenus dans l'estomac, et s'y accumulent, principalement dans la partie cardiaque, ou grand cul-de-sac de cet organe. Quelques-unes des substances ainsi ingérées sont alors simplement absorbées par les parois de l'estomac, et pénètrent dans le sang sans avoir subi d'altération préalable ; l'eau, l'alcool faible et quelques autres liquides sont dans ce

valvule du pylore à un bourrelet circulaire qui entoure cette ouverture, et qui est formé par un repli des tuniques muqueuse et musculaire de l'estomac.

cas. D'autres substances pénètrent dans l'intestin, et sont même expulsées au dehors avec les excréments sans avoir été altérés; mais les alimens y sont digérés, et transformés ainsi en une masse pulpeuse et semi-liquide, appelée *chyme*.

Formation
du chyme.

On remarque d'abord que les fragmens placés vers la surface de la masse alimentaire, et près des parois de l'estomac, s'imbibent de suc gastrique, deviennent acides comme ce liquide, et se ramollissent peu-à-peu de la superficie vers le centre. Toute la masse des alimens finit par subir la même altération, et par suite de ce ramollissement, ces substances se transforment en une matière molle, pultacée, en général grisâtre, et d'une odeur fade et particulière, qui est du chyme mêlé à des débris d'alimens. On remarque aussi qu'il se forme sur les parois de l'estomac une substance blanchâtre, qui ressemble à du blanc d'œuf légèrement cuit, et qui se mêle aux autres produits de la digestion stomacale.

Ces altérations ont lieu avec plus de rapidité dans le voisinage de la partie pylorique de l'estomac que dans le grand cul-de-sac, et se propagent de la superficie de la masse alimentaire vers son centre.

Mouvements
peristaltiques
de l'estomac.

Pendant que la chymification s'opère, les parois de l'estomac deviennent le siège de contractions circulaires qui se succèdent d'abord de droite à gauche, de façon à pousser le chyme dont la masse alimentaire est recouverte vers le grand cul-de-sac de l'estomac; mais, après un certain temps, tous ces mouvemens vermiculaires, que l'on nomme *peristaltiques*, se font dans le sens opposé et portent le chyme vers le pylore, puis jusque dans l'intestin grêle.

Durée de la
digestion sto-
macale.

Toutes les substances alimentaires ne sont pas transformées en chyme avec la même promptitude. Les observations et les expériences, qui ont été faites à ce sujet, montrent que la chair musculaire est beaucoup plus facile à digérer que la plupart des substances herbacées; que la cuisson influe beaucoup sur ce phénomène; que le veau bouilli, par exemple, est des deux tiers plus digestible que le veau rôti; que la peau et les tendons résistent pendant long-temps à l'action de l'estomac, etc.

Du reste, il existe, à cet égard, de grandes différences suivant les individus. Le volume des morceaux d'alimens avalés influe aussi beaucoup sur leur transformation en chyme, ce qui se comprend parfaitement bien d'après la nature du travail digestif.

En général, les alimens séjournent pendant plusieurs heures dans l'estomac avant que d'être complètement transformés en chyme.

Cause de la

On a fait un grand nombre d'expériences dans la vue de nous

éclairer sur ce qui se passe pendant la digestion des alimens dans l'estomac. Les plus remarquables sont celles de Spallanzani, physiologiste célèbre de Modène. A l'époque où il entreprit ses recherches, on croyait que ce phénomène n'était autre chose qu'une espèce de trituration, et que le chyme n'était que des alimens broyés de façon à les réduire en pulpe; mais Spallanzani montra qu'il en était autrement. Il fit avaler à des oiseaux des alimens renfermés dans des tubes et dans des espèces de petites boîtes métalliques dont les parois étaient criblées de trous, de façon à préserver ces substances de tout frottement, mais à ne point les soustraire à l'action des liquides contenus dans l'estomac, et il trouva que la digestion s'en était opérée comme dans les circonstances ordinaires. Il en conclut avec raison que le suc gastrique devait être la cause principale de la chymification des alimens, et, pour le mieux démontrer, il eut encore recours à des expériences très ingénieuses. Il fit avaler à des corbeaux et à d'autres oiseaux de petites éponges attachées à une ficelle, au moyen de laquelle il retira ces corps de l'estomac, après qu'ils y eurent séjournés quelques minutes et qu'ils s'y furent imbibés des liquides contenus dans cette cavité. Il se procura ainsi une quantité considérable de suc gastrique qu'il plaça dans de petits vases avec des alimens convenablement divisés; il eut soin en même temps d'élever la température de façon à imiter, autant que possible, les circonstances dans lesquelles la chymification a lieu, et au bout de quelques heures il vit la masse alimentaire, soumise à cette digestion artificielle, se transformer en une matière pulpeuse semblable en tous points à celle qui se serait formée dans l'estomac par suite d'une digestion naturelle.

transforma-
tion des ali-
mens en chy-
me.

Il est donc évident que l'action du suc gastrique sur les alimens est la cause principale de leur transformation en chyme.

La portion du canal alimentaire, dans laquelle les alimens pénètrent après leur digestion dans l'estomac, porte le nom d'*intestin* (fig. 18, c, d). C'est un tube membraneux et contourné sur lui-même, dont le diamètre est peu considérable, mais dont la longueur est très grande, étant chez l'homme environ sept fois celle du corps.

Intestins.

Chez les animaux qui se nourrissent exclusivement de chair, les intestins sont, en général, plus courts que chez l'homme et les autres animaux omnivores, tandis que chez les herbivores, leur longueur est beaucoup plus considérable. Ainsi dans le lion elle n'est que d'environ trois fois celle du corps et dans le bœuf elle est souvent égale à vingt-huit fois cette longueur.

La raison de ces différences est facile à saisir, car il est évident que les substances herbacées, qui se digèrent très lentement et qui renferment une très petite portion de matière réellement nutritive, doivent être prises en plus grande quantité, et doivent séjourner pendant plus long-temps dans le canal alimentaire que la chair musculaire dont la digestion est très prompte et dont presque toute la masse est composée de matières nutritives.

Les intestins, comme nous l'avons déjà dit, sont logés dans l'abdomen, et renfermés dans les replis du péritoine qui les fixent à la colonne vertébrale. Ils se composent de deux parties distinctes: l'intestin grêle et le gros intestin.

Intestin grêle- L'intestin grêle fait suite à l'estomac, et c'est dans son intérieur que la digestion s'achève. Il est très étroit et forme environ les trois quarts de la longueur totale des intestins. Sa surface extérieure est lisse, les fibres musculaires qui l'entourent sont serrées les unes contre les autres, et la membrane muqueuse qui en tapisse l'intérieur présente à sa surface une foule de petits follicules et de petits appendices saillans nommés villosités. On y remarque aussi un grand nombre de plis transversaux, nommés valvules conniventes. Les follicules sécrètent continuellement une humeur visqueuse, dont la quantité est très considérable. Les villosités, comme nous le verrons bientôt, paraissent servir spécialement à l'absorption des produits de la digestion et les valvules conniventes à retarder la marche du chyme.

Les anatomistes distinguent dans l'intestin grêle trois portions, le duodénum (1), le jéjunum (2) et l'iléon (3); mais cette distinction est de peu d'importance en physiologie.

Liquides contenus dans l'intestin grêle- Les matières alimentaires qui pénètrent dans cet intestin s'y mêlent avec les humeurs sécrétées par ses parois, et avec deux liquides particuliers, la bile et le suc pancréatique, qui sont formés chacun dans un organe glandulaire, situé dans le voisinage de l'estomac.

Foie. Le foie (fig. 18, D), qui est l'organe producteur de la bile, est le viscère le plus volumineux du corps. Il est situé à la partie supérieure de l'abdomen principalement du côté droit, et descend jusqu'au niveau du bord inférieur des fausses côtes. Sa face supérieure est convexe et sa face inférieure irrégulièrement concave. On y distingue trois lobes, dont le plus grand est situé à gauche, et séparé

(1) Ainsi nommé, parce que sa longueur est à-peu-près égale à douze traverses de doigts.

(2) Le nom de jéjunum a été donné à cette portion de l'intestin parce que, dans le cadavre, on la trouve ordinairement vide.

(3) Ileum, de εἰλέω, tourner, entortiller.

du lobe droit par une échancrure, et dont le plus petit (nommé lobule) est placé au-dessous des deux autres. La couleur de cet organe est rouge brun à sa surface et jaunâtre dans l'intérieur. Sa substance est molle et compacte, mais traversée par une multitude de canaux, et lorsqu'on la déchire, elle paraît être formée par l'agglomération de petites granulations solides, dans lesquelles aboutissent les vaisseaux sanguins, et desquelles naissent les conduits excréteurs destinés à porter la bile au dehors.

Ces canaux excréteurs se réunissent successivement entre eux pour former des rameaux, des branches et enfin un tronc qui sort du foie par la face inférieure de cet organe pour se porter au duodénum, et qui communique aussi avec une poche membraneuse adhérente au foie, habituellement distendue par de la bile et nommée *vésicule du fiel*. La terminaison du canal se voit dans le duodénum, à peu de distance de l'estomac. (1)

Le foie présente une particularité très remarquable. La majeure partie du sang qui circule dans cet organe n'est pas artériel, comme dans les autres parties du corps. Le sang veineux provenant des intestins y arrive par la veine-porte, qui s'y ramifie à la manière des artères, et il paraît même que c'est principalement aux dépens de ce liquide que la formation de la bile a lieu.

La *bile* est un liquide visqueux, filant, verdâtre et d'une saveur très amère. Sa composition chimique est très compliquée, car on y trouve de l'eau, de l'albumine, une matière résineuse, un principe colorant jaune, diverses matières grasses, plusieurs sels et de la soude libre. Elle est toujours alcaline et a quelque analogie avec du savon.

Bile.

La bile s'écoule constamment dans l'intestin, mais il paraît que c'est pendant la digestion qu'elle y arrive en plus grande abondance; car, lorsque l'estomac est vide, la vésicule de fiel se remplit, et lorsque la digestion est terminée, on trouve ce réservoir presque vide.

Le *suc pancréatique* a beaucoup d'analogie avec la salive, tant par ses propriétés physiques que par sa composition chimique; la *glande pancréas* (2) qui le forme ressemble aussi aux glandes salivaires. C'est une masse granuleuse divisée en un grand nombre

Suc pa
créatique.

Pancréas.

(1) Le conduit excréteur qui sort immédiatement du foie se nomme *canal hépatique*, et celui qui vient de la vésicule *canal cystique*. Enfin, le tronc commun formé par la réunion de ces deux vaisseaux est appelé *canal cholédoque* (de $\chi\omicron\lambda\eta$, bile, et de $\delta\omicron\chi\omicron\varsigma$, qui contient.

(2) Le mot *pancréas* signifie tout charnu (de $\pi\acute{\alpha}\nu$, tout, et de $\kappa\omicron\rho\acute{\iota}\zeta$, chair), et a été donné à cette glande par les anciens.

de lobes et de lobules, de consistance assez ferme et de couleur blanc-grisâtre tirant un peu sur le rouge, qui est placée en travers entre l'estomac et la colonne vertébrale (fig. 18, α). Chacune des granulations qui la forment donnent naissance à un petit conduit excréteur qui se réunit à la manière des veines, et forme ainsi un canal qui s'ouvre dans le duodénum près de l'embouchure du canal cholédoque.

ur du
dans
1. Nous avons déjà vu comment les mouvemens péristaltiques de l'estomac poussent le chyme dans le duodénum vers le pylore. Cette ouverture est garnie d'une valvule qui s'oppose au retour de cette matière dans l'estomac, et la présence du chyme dans l'intestin détermine, dans ce tube, des contractions analogues à celles de l'estomac, et qui ressemblent exactement aux mouvemens d'un ver de terre qui rampe. A l'aide de ces mouvemens vermiculaires, le chyme s'accumule dans l'intestin et avance de plus en plus dans l'intérieur de ce tube. Pendant ce trajet, il se mêle avec la bile et les autres humeurs qu'il rencontre, et change peu-à-peu de propriétés; il devient jaunâtre, amer, de moins en moins acide, puis alcalin, et en même temps il s'en sépare une matière plus ou moins épaisse, tantôt blanche, tantôt grisâtre, suivant la nature des alimens dont elle provient, qui s'attache à la surface de la membrane muqueuse intestinale, et qui porte le nom de *chyle brut*. Cette matière est absorbée comme nous le verrons bientôt, et vers le tiers inférieur de l'intestin grêle il ne s'en trouve presque plus; la pâte formée par le résidu du chyme, par la bile et les autres humeurs déjà mentionnées acquiert, dans cette portion du tube alimentaire, plus de consistance, prend une couleur plus foncée, et passe dans le gros intestin pour être rejetée au-dehors sous la forme d'excrémens.

intes- C'est donc dans l'intestin grêle que la digestion s'achève, et pendant ce travail, il se dégage de la masse alimentaire divers gaz qui distendent plus ou moins l'intestin. Ces gaz sont principalement de l'acide carbonique et d'hydrogène pur; quelquefois on y trouve aussi de l'azote.

intes- Le gros intestin (fig. 18, e, g, h, τ), qui fait suite à l'intestin grêle et qui reçoit le résidu laissé par la digestion, se distingue facilement par les dilatations nombreuses que l'on remarque sur ses parois entre les divers faisceaux formés par ses fibres musculaires. On le
m. divise en *cæcum*, en *colon* et en *rectum*. Le *cæcum* (1), qui est situé

(1) Les anatomistes ont nommé *cæcum* la première portion du gros intestin,

près de l'os de la hanche, du côté droit, se prolonge en cul-de-sac au-delà du point d'insertion de l'intestin grêle, et présente, à son extrémité, un appendice vermiforme. Des replis, disposés en manière de valvules, garnissent l'ouverture de l'intestin grêle, et s'opposent à ce que les matières, poussées dans le cœcum, puissent rentrer dans l'iléon et retourner vers l'estomac.

Le colon (1) fait suite au cœcum, remonte vers le foie, traverse l'abdomen immédiatement au-dessous de l'estomac, et redescend du côté gauche pour gagner le bassin où il se continue avec le rectum, qui se termine à l'anus.

Colon.

Le résidu provenant de la digestion des alimens est poussé peu-à-peu depuis le cœcum jusqu'au rectum (2), où il s'accumule et séjourne pendant un temps plus ou moins long. En traversant ainsi le gros intestin, ces matières acquièrent de la consistance, changent de couleur et prennent une odeur particulière. Il se développe en même temps dans cet intestin une quantité plus ou moins considérable de gaz, qui diffèrent essentiellement de ceux de l'intestin grêle par l'existence presque constante d'hydrogène carboné, et quelquefois aussi par la présence d'un peu d'hydrogène sulfuré.

Marche
résidu de
digestion da
le gros int
tin.

Les fibres charnus qui entourent l'anus et qui forment le *muscle sphincter* de cette ouverture, sont continuellement contractés et s'opposent par conséquent à la sortie des matières accumulées dans le gros intestin. En général, pour que leur expulsion ait lieu, il ne suffit même pas de la contraction des fibres musculaires qui entourent cet intestin, il faut aussi que le diaphragme et les autres muscles de l'abdomen concourent au même but, en comprimant la masse des viscères renfermés dans cette cavité.

Tels sont les principaux phénomènes de la digestion. Cherchons maintenant, si, dans l'état actuel de la science, il est possible d'expliquer d'une manière satisfaisante les divers changemens que les alimens éprouvent pendant la durée de ce travail.

Théorie d
la digestion.

Les expériences de Spallanzani et de quelques autres physiologistes montrent que les agens principaux de la digestion sont les divers liquides dont les alimens sont baignés dans les différentes

parce qu'elle se prolonge inférieurement sous la forme d'un cul-de-sac (de *cæcus*, aveugle).

(1) On fait venir ce nom de *κωλύω*, j'arrête, parce que cet intestin retient long-temps les matières excrémentielles dans ses replis.

(2) Cet intestin est ainsi nommé parce qu'il est droit.

parties du canal digestif. Ces sucs sont de trois classes : 1° la salive, qui est toujours alcaline ; 2° le suc gastrique, qui est acide ; et 3° la bile et le suc pancréatique, qui sont au contraire alcalins comme la salive.

Par l'action de la salive, les alimens sont quelquefois dissous ; mais, dans la plupart des cas, ils sont simplement ramollis, et souvent leurs propriétés physiques ne changent pas beaucoup. Il paraîtrait cependant que ce liquide joue un rôle très important dans la digestion, comme on peut le voir d'après ce qui se passe chez les animaux ruminans.

Chez ces animaux, il existe quatre cavités distinctes qui remplissent les fonctions de l'estomac unique de l'homme. Les alimens sont d'abord introduits dans une vaste poche, appelée *panse* ou *herbier*. Ils y séjournent un temps plus ou moins long, puis passent dans le second estomac (*le bonnet*), et sont ramenés dans la bouche, pour y être broyés par les dents et imbibés de salive ; ils descendent ensuite dans le feuillet ou troisième estomac, et de là dans la caillette. Les expériences de MM. Prévost et Leroyer de Genève montrent que les alimens contenus dans la panse, et le bonnet sont imbibés d'un suc alcalin, et que ce suc, en agissant sur eux, dissout l'albumine et quelques autres substances, dont ils sont en partie composés. Si, en les pressant, on exprime ce liquide, et qu'on y verse un acide, on voit se former aussitôt un précipité floconneux et semblable à du blanc d'œuf imparfaitement cuit. Or, c'est précisément ce qui a lieu aussi quand la masse alimentaire passe dans le feuillet. Elle rencontre là un suc acide, et il se dépose sur les parois de cette cavité une couche blanchâtre, qui n'est autre chose que du chyme.

D'un autre côté, les expériences de Spallanzani, que nous avons déjà eu l'occasion de mentionner, montrent que les alimens peuvent aussi être attaqués directement par le suc gastrique. Ce liquide peut en effet dissoudre des substances sur lesquelles la salive serait sans action, et les principes, ainsi dissous, doivent à leur tour être précipités à l'état de globules solides, lorsque les sucs alcalins contenus dans l'intestin grêle se mêlent aux produits acides de la digestion stomacale.

On voit donc que la digestion des alimens semble résulter de l'action chimique de la salive, du suc gastrique et de la bile sur les alimens et sur les matières extraites de ces substances par l'action du liquide digestif auquel elles ont été soumises avant que de rencontrer l'un ou l'autre de ces deux derniers agens. Ce phénomène consisterait donc essentiellement dans la dissolution des matières alimentaires, et leur précipitation subséquente à l'état globulaire ; mais, il faut l'avouer, il reste encore

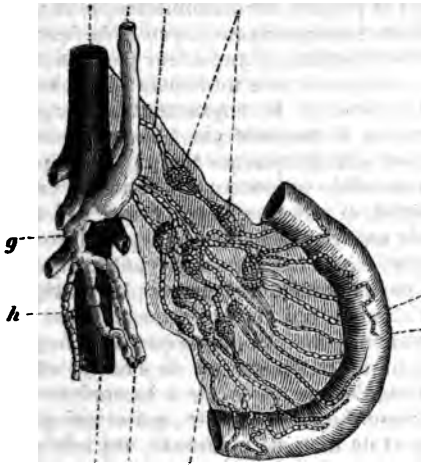
bien des points à éclaircir relativement à la théorie de la digestion, et cette question, dont chacun peut apprécier l'intérêt et l'importance, réclame une investigation nouvelle.

Pour terminer l'étude de cette fonction, il nous reste encore à examiner comment la matière nutritive extraite des aliments, par le travail digestif, passe du canal intestinal dans la masse du sang, qu'elle est destinée à renouveler. Absorptio
du chyle.

Quelques-uns des liquides introduits dans l'estomac sont absorbés directement par les veines qui serpentent dans les parois de cette cavité, et dans celles de l'intestin grêle; mais le chyle suit une autre route, et pénètre dans un système particulier de canaux destinés à en effectuer le transport. Ces vaisseaux, appelés Vaisseau
chylifères.

Fig. 25.(1)

i f e d



i h b

lone vertébrale. Pendant ce trajet, les vaisseaux lymphati-

chylifères (ou *lactés*, à raison de l'apparence qu'ils prennent lorsqu'ils sont remplis de chyle) appartiennent, comme nous l'avons déjà dit, à l'appareil des vaisseaux lymphatiques. Ils prennent naissance par des orifices imperceptibles à la surface des villosités de la membrane muqueuse intestinale, et se réunissent, à la manière des veines, en branches, plus ou moins grosses qui marchent, entre les deux lames du mésentère, vers la colonne vertébrale.

(1) Portion de l'intestin grêle avec les vaisseaux chylifères qui en naissent, et le commencement du canal thoracique.

a Portion de l'intestin; — b mésentère que fixe l'intestin à la paroi postérieure de l'abdomen; — c radicules des vaisseaux chylifères rampantes sur l'intestin; — d glandes mésentériques; — e vaisseaux chylifères après leur passage à travers les glandes mésentériques; — f canal thoracique; — g portion renflée du canal thoracique, appelé réservoir de Pecquet; — h-h vaisseaux lymphatiques des

ques traversent de petits corps de forme irrégulière et d'une couleur rose pâle, que l'on appelle les *glandes mésentériques* (d), et après leur sortie de ces glandes se réunissent en un tronc unique, nommé *canal thoracique* (f). Ce canal reçoit aussi les vaisseaux lymphatiques de presque toutes les autres parties du corps. Il traverse le diaphragme, et monte au-devant de la colonne vertébrale jusque vers la base du cou, où il se termine enfin dans la veine sous-clavière du côté gauche. Il existe dans son intérieur des replis disposés comme les valvules des veines, de façon à permettre le passage des liquides vers la veine sous-clavière, mais à empêcher leur retour vers l'intestin.

Lorsqu'un animal est à jeun, ces vaisseaux sont à-peu-près vides, mais lorsque la digestion intestinale est en pleine activité, ils ne tardent pas à se gorger de chyle.

Chyle.

Les propriétés physiques de ce liquide varient suivant la nature des alimens dont il provient, et suivant les animaux où on l'observe. Dans l'homme et la plupart des mammifères, le chyme est en général un liquide blanc, opaque, ayant à-peu-près l'aspect du lait, d'une saveur salée et alcaline, d'une odeur particulière. Examiné au microscope, on y voit une multitude de globules fort analogues à ceux qui forment le noyau central des globules du sang. Par le repos, il ne tarde pas à se prendre en masse, comme le sang, et au bout de quelque temps, il se sépare en trois parties : un caillot solide qui occupe le fond du vase, un liquide analogue au sérum et une couche très mince qui surnage, et qui paraît être de nature grasse. Le chyle prend aussi, pendant sa coagulation, une teinte rosée assez vive, et lorsqu'on l'agite avec de l'oxigène, ce phénomène est encore plus marqué.

Le chyle provenant d'alimens qui ne renferment point de substances grasses, est beaucoup moins opaque que celui fourni par des matières contenant de la graisse ou de l'huile, et la couche qui, lors de sa coagulation, se forme à sa surface est aussi beaucoup moins épaisse. Le caillot solide, qui se compose principalement de fibrine et de matière colorante, est très peu abondant dans le chyle provenant de la digestion du sucre, de la gomme, etc., tandis que le chyle fourni par la chair musculaire en donne beaucoup.

Mécanisme
de l'absorption
chyleuse.

Ce sont les villosités dont la surface de la membrane muqueuse de l'intestin est garnie, qui paraissent être spécialement chargées de l'absorption du chyle. Aussitôt que ce phénomène commence, on les trouve gonflées et imbibées de ce liquide

membres inférieurs, etc., se rendant au canal thoracique ; — à portion de l'artère aorte, à côté de laquelle le canal thoracique remonte pour gagner la veine sous-clavière.

comme des éponges qui seraient imbibées de lait; quelques anatomistes ont cru apercevoir, dans ces espèces de franges, des ouvertures très petites communiquant avec les radicules des vaisseaux lymphatiques, et si cela était, on comprendrait facilement comment le chyle peut pénétrer dans ces canaux sans pouvoir être absorbé par les veines. Ce liquide contient, comme nous l'avons déjà dit, des globules qui seraient trop gros pour passer à travers les simples porosités des parois veineuses, tandis qu'ils trouveraient un accès facile dans les vaisseaux chyli-fères, à travers les trous dont les villosités paraissent être criblées.

Quoi qu'il en soit, le chyle pénètre dans ces derniers vaisseaux, et coule avec assez de vitesse le long du canal thoracique jusque dans la veine sous-clavière gauche; si on lie ce canal sur un animal vivant, on empêche complètement le passage du chyle dans le système circulatoire, et ce liquide s'accumule dans le canal thoracique. La cause de son mouvement ascensionnel dans ce canal, et dans les nombreux vaisseaux chyli-fères qui représentent les racines de ce tronc, n'est pas bien connue. On observe qu'il persiste pendant quelque temps après la mort, et que le cours du chyle est favorisé par les mouvemens respiratoires, les battemens des artères, et tous les mouvemens qui peuvent comprimer d'une manière intermittente le canal thoracique, ce qui se comprend parfaitement, à cause des valvules dont nous avons déjà parlé, et dont nous avons expliqué le jeu en traitant de la circulation veineuse. (*Voyez pag. 37.*)

Le chyle, qui se mêle ainsi au sang, sert à réparer les pertes que ce liquide éprouve par son action sur les organes qu'il nourrit. Mais comment se fait l'hématose ou la transformation de ce chyme en sang? Usages d
chyle.

Nous avons déjà vu que ces deux liquides se ressemblent beaucoup, et que, par l'action de l'air sur le chyle, cette ressemblance augmentait encore, parce que la couleur de ce liquide devient ainsi très analogue à celle du sang. On peut en conclure que c'est dans l'intérieur des poumons et par l'acte de la respiration que s'opère une partie des modifications nécessaires, pour changer le chyle en sang.

Mais il existe entre ces deux liquides une différence importante dont on ne peut expliquer ainsi la disparition. Les globules du chyle ne paraissent pas être renfermés dans une sorte de vessie colorée comme ceux du sang, et l'on doit par conséquent se demander encore où se forment ces derniers globules.

La question n'est pas encore complètement résolue; mais l'on connaît quelques faits, qui tendent à faire penser que le foie est l'organe chargé de ce travail important.

DE LA SÉCRÉTION URINAIRE.

Nous avons déjà vu qu'une partie des substances étrangères absorbées par le corps humain et des matières éliminées de nos organes par le travail nutritif sont expulsées de l'économie, soit par la respiration, par l'exhalation pulmonaire et par la transpiration cutanée, soit par la sécrétion dont la surface intestinale et les autres membranes muqueuses sont le siège; mais les substances inutiles ou nuisibles à l'économie peuvent être encore rejetées au-dehors par une autre voie, par l'excrétion urinaire.

Appareil
urinaire.

Cette fonction a son siège dans les reins, organes qui, chez les animaux de boucherie, sont connus sous le nom vulgaire de rognons. Ce sont deux glandes volumineuses, placées dans l'abdomen, de chaque côté de la colonne vertébrale, entre les muscles de la région lombaire du dos et le péritoine, et entourées le plus ordinairement de beaucoup de graisse; leur couleur est d'un rouge brun et leur forme semblable à celle d'une graine de haricot. Leur parenchyme paraît formé de deux substances: l'une, superficielle, appelée corticale ou glanduleuse; l'autre, intérieure, nommée tubuleuse ou mamelonnée. La substance corticale est formée de granulations extrêmement petites et d'une foule de canaux capillaires entortillés sur eux-mêmes et réunis en grappes; la substance mamelonnée est composée de canaux qui naissent de la substance corticale, marchent en convergeant vers le milieu du bord interne de la glande et forment, par leur réunion, un certain nombre de cônes dont la base arrondie est enveloppée par la couche corticale. Ces canaux viennent tous aboutir au sommet de ces pyramides, dans d'autres conduits plus gros et appelés calices, qui à leur tour se continuent avec le bassinnet, petite poche membraneuse située dans l'échancrure du bord interne des reins.

Ces glandes reçoivent une quantité très considérable de sang par une grosse artère dont les ramifications se rendent à la substance corticale, où s'opère la sécrétion d'un liquide particulier, l'urine.

Ce liquide descend par les canaux dont se compose la substance mamelonnée, et par les calices jusque dans le bassinnet, et passe de là dans la vessie en traversant un long tube membraneux de la grosseur d'une plume à écrire, qui se porte obliquement du bassinnet à la vessie, et se nomme uretère. La vessie est une poche conoïde qui remplit les fonctions de réservoir pour l'urine, et qui est située à la partie inférieure de l'abdo-

men, derrière la portion antérieure du bassin, nommée arcade du pubis. Elle est formée par une membrane muqueuse entourée de fibres charnues, et se continue inférieurement avec un canal étroit qui débouche au-dehors et s'appelle *canal de l'urètre*.

L'urine est un liquide jaunâtre et acide qui, chez l'homme, se compose, dans l'état normal, d'environ quatre-vingt-treize centièmes d'eau, de trois centièmes d'une matière particulière nommée urée, d'un millième d'acide urique et d'une petite quantité d'acide lactique et de divers sels (tels que du chlorure de sodium, ou sel marin, du phosphate de chaux, etc.)

Urine.

Dans les mammifères carnivores, sa composition chimique est à-peu-près la même que chez l'homme, si ce n'est qu'on n'y rencontre pas d'acide urique; mais dans les jeunes enfans et dans les animaux herbivores, on y trouve une substance très singulière, l'acide hyppurique, et chez les oiseaux ainsi que chez la plupart des reptiles (les lézards, les serpents, etc.), il ne renferme guère que de l'acide urique; enfin, chez les grenouilles et les tortues, on y trouve de l'urée et de l'albumine. Sa composition paraît être à-peu-près la même chez les poissons; mais, chez les insectes, on y trouve de l'acide urique. Pendant certaines maladies, sa composition change aussi chez l'homme.

La rapidité avec laquelle les boissons, introduites dans l'estomac, passent dans la vessie et sont expulsées au-dehors par les voies urinaires, est extrême. Chacun a pu en faire la remarque, et les expériences faites sur les animaux vivans le prouvent également. Mais cependant il n'existe aucune communication directe entre ces deux organes, et les liquides ne peuvent parvenir de l'estomac dans la vessie qu'après avoir été absorbés, mêlés à la masse du sang, portés ainsi dans la substance des reins, et séparés par le travail sécrétoire dont ces glandes sont le siège.

Source (Urine.

C'est évidemment dans le sang que les reins puisent toute la partie aqueuse de l'urine, et lorsqu'on introduit dans le torrent de la circulation (soit par injection, soit par absorption) certaines substances faciles à reconnaître (telles que de la rhubarbe ou du cyanure jaune de potassium et de fer), on ne tarde pas à les voir expulsées avec les urines.

Le sang fournit donc aux reins les matières servant à former l'urine, et la connaissance de ce fait devait naturellement conduire les physiologistes à se demander si les divers principes contenus dans ce dernier liquide existaient tout formés dans le sang, et en étaient seulement séparés par l'action des reins, ou bien si ces organes les produisaient par leur action sur d'autres substances contenues dans le sang.

L'eau et la plupart des matières expulsées par les voies urinaires, existent en quantités plus ou moins notables dans le sang, mais dans les circonstances ordinaires, l'analyse chimique n'y décèle pas la présence de l'urée et des autres principes qui caractérisent essentiellement la sécrétion urinaire. On pouvait donc croire que ces matières étaient formées directement par les reins; mais il n'en est rien; ces organes ne font que les séparer du sang au fur et à mesure qu'elles y apparaissent, et pour s'en assurer, il suffit de faire l'extraction des reins sur un animal vivant; car alors la sécrétion urinaire étant interrompue, on trouve de l'urée dans le sang.

On voit donc que c'est réellement dans ce liquide que les glandes urinaires puisent les substances dont se compose l'urine, et qu'elles les y trouvent toutes formées.

Circonstances qui influent sur l'activité de la sécrétion.

Du reste, diverses circonstances influent sur l'activité de cette fonction, et peuvent modifier, soit la masse des liquides expulsés par les voies urinaires, soit la quantité de matières solides séparées du sang par les reins et tenues en dissolution dans la partie aqueuse de l'urine.

La quantité d'eau expulsée par la sécrétion urinaire dépend en grande partie de celle des boissons ingérées dans l'estomac.

L'eau introduite dans la masse du sang par suite de l'absorption s'en sépare plus ou moins rapidement, de façon qu'après un certain temps l'équilibre se rétablit dans l'économie, quelle que soit la quantité de boissons introduites dans l'estomac, et, c'est par deux voies distinctes que ce liquide s'échappe ainsi de notre corps, par l'exhalation pulmonaire et cutanée, et par la sécrétion urinaire. Or, ces deux fonctions se suppléent en quelque sorte, et la masse des liquides en circulation restant la même, on observe que tout ce qui tend à diminuer l'une tend à augmenter l'autre.

Ainsi l'action de la chaleur sur le corps tend à augmenter la transpiration, et diminue par conséquent la sécrétion urinaire: aussi cette dernière fonction est-elle plus active en hiver qu'en été(1), et, lorsqu'on prend une quantité considérable de boissons, on peut presque à volonté en déterminer l'expulsion par l'une ou l'autre de ces voies, suivant qu'on se place dans les circonstances favorables, soit à la transpiration, soit à la sécrétion urinaire.

(1) Les expériences curieuses de M. Chossat montrent que dans la saison froide, la masse des urines dépasse souvent celle des boissons ingérées dans l'estomac. Dans les mois du printemps, où la température est douce, ce rapport diminue sensiblement, et dans la saison chaude la proportion des urines aux boissons n'est que d'environ 9/10.

La quantité de substances solides expulsées par les reins et tenue en dissolution dans la partie aqueuse de l'urine, dépend en grande partie de l'abondance et de la nature des alimens employés.

En effet, M. Chossat a constaté que, lorsqu'on se nourrit des mêmes alimens, et qu'on en varie seulement la quantité, la sécrétion de l'urée et des divers principes, autres que l'eau, expulsée par les reins varie dans la même proportion. Elle diminue à mesure que l'on s'assujétit à une abstinence plus rigoureuse, et elle augmente à mesure que l'on fait usage d'une quantité plus grande d'alimens, pourvu toutefois que cette quantité ne devienne pas trop considérable pour être digérée.

Ce physiologiste a constaté aussi que la sécrétion de ces matières augmente à mesure que l'on se nourrit de substances plus animalisées, c'est-à-dire qui renferment une portion plus considérable d'azote. Ainsi, en se nourrissant tantôt de pain seulement et tantôt de chair musculaire, il a vu que, pour des poids égaux d'alimens (abstraction faite de l'eau qu'ils renferment), la quantité de principes solides expulsés sous la forme d'urine était quatre fois plus considérable dans le dernier cas que dans le premier.

Si l'on compare la quantité de carbone, d'azote, d'hydrogène et d'oxygène, qui entre dans la composition des élémens employés par un homme avec celle des mêmes alimens expulsés sous diverses formes, soit par les poumons et la peau, soit par les reins, on voit que presque tout le carbone, ainsi introduit dans le corps, s'échappe des poumons sous la forme d'acide carbonique, tandis que l'azote est expulsé presque entièrement par les urines, sous la forme d'urée, d'acide urique, etc.

Du reste, l'état de l'économie animale exerce aussi beaucoup d'influence sur les résultats de la sécrétion urinaire, tout ce qui tend à affaiblir paraît tendre aussi à ralentir cette sécrétion et à diminuer l'exhalation de l'acide carbonique par la respiration.

L'urine laisse quelquefois déposer dans l'intérieur des voies urinaires diverses substances qui s'y trouvent en dissolution, et ces dépôts solides constituent ce qu'on nomme graviers et calculs urinaires. Gravier
calculs uri-
naires.

Les graviers sont presque toujours formés par de l'acide urique et dépendent de la sécrétion trop abondante de ce principe : aussi cette maladie est-elle aggravée par tout ce qui tend à augmenter la proportion des substances solides tenues en dissolution dans l'urine, le régime animal, l'usage trop restreint des boissons aqueuses, etc. En général ce dépôt se forme dans les reins, et est entraîné au-dehors par les urines.

Les calculs urinaires sont des concrétions plus volumineuses qui se forment aussi quelquefois dans les reins, mais qui en général se développent dans la vessie où ils séjournent. Ils grossissent peu-à-peu par l'addition d'une nouvelle quantité de matière déposée par l'urine, et présentent, à raison de leur mode de formation, des couches concentriques plus ou moins distinctes.

Les substances qui entrent dans leur formation sont assez variées. Les unes existent toujours dans l'urine, mais ne s'y trouvent ordinairement qu'en quantités assez petites pour s'y maintenir en dissolution. D'autres sont produites ou rendues insolubles par les altérations chimiques que l'urine éprouve lorsqu'elle séjourne long-temps à l'air ou dans l'intérieur de la vessie. Enfin d'autres encore sont le résultat d'un mode d'action anormale de l'organe sécréteur lui-même.

Les premiers sont l'acide urique, les seconds l'urate d'ammoniaque, le phosphate ammoniaco-magnésien, le phosphate de chaux, les troisièmes l'oxalate de chaux, l'oxide cystique, etc.

Les calculs de la première classe sont les plus communs, et il arrive souvent que leur présence dans la vessie détermine le dépôt de sels que nous avons rangés dans la seconde catégorie. Il est assez rare de voir ces dernières substances former le noyau d'un calcul; mais rien de plus commun que de voir un noyau d'acide urique ou d'oxalate de chaux encroûté de phosphate terreux.

RÉSUMÉ.

Nous avons maintenant parcouru les diverses séries de phénomènes à l'aide desquelles s'effectue la nutrition du corps des animaux, et, pour embrasser d'un seul coup-d'œil l'ensemble de ces fonctions, nous croyons utile d'en faire ici l'énumération dans un ordre différent de celui que nous avons adopté pour leur étude.

Nous avons vu que tous les êtres vivans ont besoin d'attirer continuellement, dans l'intérieur de leur corps, de l'eau, de l'oxygène, et diverses autres matières alimentaires puisées dans le monde extérieur, et de déposer ces matériaux nouveaux dans le tissu de leurs organes.

On donne le nom d'*absorption* à ce passage du dehors en dedans et au mélange des matières ainsi pompées par les organes vivans avec la masse du liquide nourricier.

Chez les plantes, toutes les substances nutritives sont absorbées directement et pénètrent dans le parenchyme des organes

sans avoir subi de préparation préalable. Chez les animaux, certaines substances, telles que l'eau et l'oxygène de l'air, sont absorbées de la même manière, soit par la peau, soit par la surface tégumentaire interne qui tapisse les voies aériennes et digestives; mais pour la plupart des matières nutritives, il en est tout autrement, et les alimens ne peuvent servir à l'entretien du corps et ne pénètrent dans la profondeur des organes qu'après avoir été transformés en un liquide particulier nommé *chyle*, transformation qui constitue le phénomène de la *digestion*.

Le chyle, absorbé par les vaisseaux lymphatiques, se mêle au sang et fournit les matériaux dont ce liquide se compose.

Le sang circule dans toutes les parties du corps et y porte les matériaux nécessaires à leur entretien. A l'aide des principes nutritifs qui leur sont fournis par ce liquide, les tissus vivans incorporent continuellement à leur propre substance des particules nouvelles, et pendant que ce travail d'assimilation s'opère, ils abandonnent d'autres molécules qui entraînent dans leur composition et dont le renouvellement est devenu nécessaire.

Ce mouvement continu de composition et de décomposition des parties solides du corps constitue le *travail nutritif*. Lorsque la quantité des matières étrangères ainsi assimilées à la substance des organes dépasse celle des matières éliminées de ces mêmes organes, le corps s'accroît; dans le cas contraire, il maigrit; et lorsque ces deux phénomènes ont une activité égale, le poids de l'animal reste stationnaire, bien que les matériaux dont son corps se compose se renouvellent sans cesse.

Les matières excrémentitielles, séparées de la substance des organes vivans par le travail de la nutrition, doivent être rejetées au-dehors; elles se mêlent d'abord au sang qui les entraîne avec lui, loin des parties dont elles se sont détachées, et à son tour ce liquide s'en débarrasse, soit par la simple exhalation qui a lieu sur toutes les surfaces tégumentaires tant extérieures qu'intérieures, soit par les sécrétions opérées par les glandes dont il traverse le parenchyme.

L'eau ainsi expulsée du corps s'échappe principalement par la transpiration insensible des poumons et de la peau et par la sécrétion urinaire.

C'est également par les reins que la majeure partie des principes azotés et des matières non volatiles, en général, sont excrétées.

C'est, au contraire, par les poumons que s'exhalent l'acide carbonique et les autres principes volatiles qui peuvent se trouver mêlés au sang.

La respiration est, par conséquent, en même temps une fonction d'assimilation et d'excrétion, car elle sert de voie pour l'entrée de l'oxygène nécessaire à l'entretien de la vie et pour l'exhalation de l'acide carbonique produit par la décomposition nutritive des organes.

Quant à la nature du mouvement nutritif, dont toutes les parties vivantes sont le siège, nous le répétons, on ne sait encore rien de positif; on peut seulement présumer qu'il doit ressembler au travail sécrétoire, et qu'il doit dépendre de l'action d'une cause analogue, cause qui paraît être l'influence nerveuse, et qui semble avoir une grande analogie avec la force physique qui produit les phénomènes électro-chimiques. Des expériences récentes, faites par M. Becquerel sur l'influence de l'électricité sur la végétation des plantes, viennent à l'appui de cette opinion.

DES FONCTIONS DE RELATION.

En faisant l'énumération des diverses facultés dont les animaux sont doués, nous avons vu que les unes étaient exclusivement destinées à assurer l'existence de ces êtres, tandis que d'autres servaient à leur faire connaître ce qui les entoure. Les premières constituent les fonctions de nutrition dont nous venons de faire l'étude; les secondes, les fonctions de relation dont nous allons maintenant nous occuper.

Lorsqu'on examine ce qui se passe chez un animal dont la structure est des plus simples et dont les facultés sont les plus bornées, on remarque d'abord qu'il se meut et que les mouvemens qu'il exécute sont déterminés et dirigés par une cause intérieure. Parmi ces mouvemens, il en est qui se répètent de la même manière, quelles que soient les circonstances où l'animal se trouve, et qui ne peuvent être modifiés par lui. Mais il en est aussi d'autres qui varient suivant les besoins de l'animal et sont soumis à l'empire d'une force intelligente que l'on désigne sous le nom de *volonté*.

Contract
lité.

Volonté.

Ces deux ordres de phénomènes constituent deux des fonctions les plus importantes de la vie de relation, savoir : la contractilité, ou la faculté d'exécuter des mouvemens spontanés, et la volonté, ou la faculté d'exciter la contractilité et d'en varier les effets dans la vue d'arriver à un résultat prévu par l'animal.

Il est une autre propriété inhérente à tous les êtres animés et qui est encore plus remarquable, c'est la sensibilité, ou la faculté de recevoir des impressions des objets extérieurs et d'en avoir la conscience.

Sensibilit

Ces trois facultés sont communes à tous les animaux, mais ce ne sont pas les seules qu'on leur observe. On remarque que, chez tous, il existe une force intérieure qui les porte à faire certaines actions utiles à leur conservation, mais dont ils ne peuvent certainement pas prévoir le résultat, et dont la cause ne dépend d'aucun besoin apparent. Ainsi une foule d'animaux construisent, avec l'art le plus admirable, des demeures destinées à loger leur progéniture, et calculées de manière à répondre à tous les besoins des jeunes, et ils le font toujours de la même manière et avec la même habileté, même lorsque éloignés de leurs semblables depuis le moment de leur naissance, ils n'ont jamais vu exécuter des travaux analogues. D'autres, à une époque déterminée de l'année, émigrent vers des pays loin-

Instinct.

tains dont le climat leur sera plus favorable, et s'y dirigent avec assurance, comme si le but de leur voyage était devant leurs yeux.

On donne le nom d'*instinct* à la cause qui porte ainsi les animaux à exécuter certains actes déterminés qui ne sont pas l'effet de l'imitation et qui ne sont pas le résultat du raisonnement. Ces espèces de penchant varient, pour ainsi dire, dans chaque animal, et les phénomènes qui en résultent sont tantôt d'une simplicité extrême et tantôt d'une complication qui étonne.

Intelligence. D'autres animaux plus privilégiés jouissent encore de *facultés intellectuelles*, ou du pouvoir de rappeler à l'esprit les idées produites précédemment par les sensations, de les comparer, d'en tirer des idées générales, et d'en déduire des motifs de conduite.

Expression. Enfin, il est aussi quelques êtres animés qui jouissent de la faculté de communiquer à leurs semblables les idées qui les occupent, soit à l'aide de certains mouvemens, soit en produisant des sons divers.

Les phénomènes variés, à l'aide desquels les animaux se mettent en relation avec les objets qui les environnent, peuvent, comme on le voit, se rapporter à six facultés principales, la *sensibilité*, la *contractilité*, la *volonté*, l'*instinct*, l'*intelligence*, l'*expression*. Les quatre premiers existent chez tous les animaux, les deux derniers chez un petit nombre seulement, et la manière dont les uns et les autres s'exécutent varie presque à l'infini.

Chez quelques animaux d'une structure très simple, les polypes, par exemple, les diverses facultés de la vie relative ne sont l'apanage d'aucun organe particulier; toutes les parties peuvent sentir et se mouvoir sans le concours d'un autre organe; mais chez l'homme et chez l'immense majorité des animaux, l'exercice de toutes ces fonctions est dépendant de l'action d'une partie déterminée du corps qui porte le nom de système nerveux.

DU SYSTÈME NERVEUX.

Tissus nerveux. Ce système est formé par une substance particulière, molle et pulpeuse, qui est presque fluide dans les premiers temps de la vie, et qui acquiert plus de consistance à mesure que l'homme s'avance vers l'âge mûr.

Il est aussi à remarquer que, sous ce rapport, les animaux inférieurs ressemblent aux êtres plus parfaits, dont le développement n'est point terminé. Chez les grenouilles, par exemple,

la pulpe cérébrale n'offre pas plus de consistance que chez le fœtus humain, et chez les écrevisses, elle est presque liquide. C'est, du reste, une tendance de la nature dont nous aurons souvent à parler, que celle de faire passer des animaux supérieurs par des états transitoires, qui sont analogues à l'état qui est permanent pour d'autres êtres d'une structure moins perfectionnée.

L'aspect de cette substance, que l'on nomme *tissu nerveux*, varie beaucoup: tantôt elle est blanche, d'autres fois grise ou cendrée; tantôt aussi elle forme des masses plus ou moins considérables, et d'autres fois elle constitue des cordons allongés et ramifiés. Ces derniers organes portent le nom de *nerfs* et les premiers celui de *ganglions* ou de *centres nerveux*, car ils servent de point de réunion pour tous les filamens dont il vient d'être question.

Dans l'homme et dans tous les animaux qui s'en rapprochent le plus, l'appareil nerveux se compose de deux parties appelées *système nerveux de la vie animale* ou *cérébro-spinal* et *système nerveux de la vie organique* ou *ganglionnaire*, et chacun de ces systèmes se compose, à leur tour, de deux parties, l'une centrale, formée de masses nerveuses plus ou moins considérables, l'autre périphérique, formée de nerfs qui se rendent, de ces centres, à diverses parties du corps.

La portion centrale du système nerveux cérébro-spinal est souvent désignée sous le nom d'axe cérébro-spinal ou d'*encéphale*. Elle se compose essentiellement du cerveau, du cervelet et de la moelle épinière, et elle est logée dans une gaine osseuse formée par le crâne et la colonne vertébrale ou épine du dos.

Encéphal

La *cavité du crâne* occupe toute la partie supérieure et toute la partie postérieure de la tête. Elle est de forme ovalaire et présente, à sa paroi inférieure, un grand nombre de trous destinés à livrer passage aux nerfs qui se rendent au-dehors, et aux vaisseaux sanguins servant à la nutrition des parties renfermées dans son intérieur. Enfin, dans le point où la tête s'articule avec la colonne vertébrale qui la porte, il existe une grande ouverture appelée trou occipital, et, par cette ouverture, la cavité crânienne se continue avec un canal qui règne dans toute la longueur de la ligne médiane du dos.

Parties pr
tectrices d
l'encéphale.

Colonne vertébrale.

Fig. 26.(1)



Fig. 27.



Dure-mère.

Arachnoïde.

Pie-mère.

Ce canal est formé par une suite d'anneaux osseux appelés *vertèbres* (fig. 26), qui, joints entre eux d'une manière solide, constituent une espèce de tige qui occupe toute la longueur du corps, et est appelée *colonne épinière* ou *colonne vertébrale* (fig. 27). De chaque côté on y voit une série de trous par lesquels les nerfs passent pour se rendre aux différentes parties du corps.

Diverses membranes entourent aussi l'encéphale, et servent à fixer ou à protéger cet organe, dont la structure est très délicate et dont l'importance est extrême.

La première de ces tuniques porte le nom de *dure-mère* : c'est une membrane fibreuse, ferme, épaisse, blanchâtre et comme moirée, qui adhère, par plusieurs points de sa surface extérieure aux parois du crâne et au canal vertébral, et qui forme autour du système nerveux une gaine très résistante. A sa face intérieure on remarque plusieurs replis qui s'enfoncent dans des sillons plus ou moins profonds de la masse nerveuse encéphalique et forment des espèces de cloisons qui empêchent ces parties de se déplacer et les soutiennent de façon qu'elles ne pèsent point les unes sur les autres, quelle que soit la position du corps. Enfin il existe dans son épaisseur des canaux veineux très vastes, qui portent le nom de *sinus de la dure-mère*, et qui servent de réservoir pour le sang provenant des diverses parties de l'encéphale.

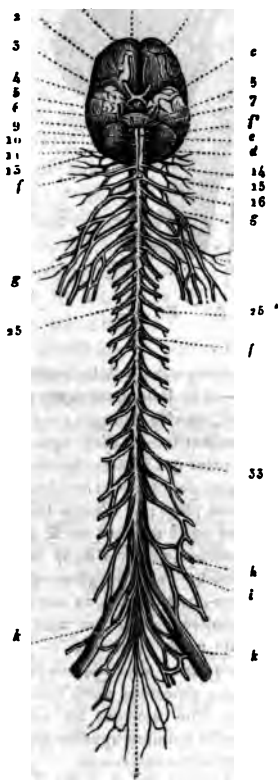
En-dedans de la dure-mère se trouve une seconde tunique, nommée *arachnoïde*, à cause de sa ténacité et de sa transparence, qui l'ont fait comparer à une toile d'araignée. Elle appartient à la classe des membranes séreuses et représente une sorte de sac sans ouverture, replié sur lui-même qui enveloppe l'encéphale et tapisse les parois de la cavité de la dure-mère, de la même manière que la plèvre enveloppe les poumons, et le péritoine les intestins. Sa surface intérieure, partout en contact avec elle-même, est lubrifiée par une humeur séreuse et sa lame interne pénètre dans les diverses cavités dont nous aurons à signaler plus tard l'existence dans l'intérieur du cerveau. Son principal usage est de fournir un liquide qui baigne cet organe et à en faciliter les mouvemens.

Enfin on trouve encore au-dessous de l'arachnoïde une troisième tunique cellulaire, qui manque dans certaines parties

(1) Fig. 26, l'une des vertèbres du dos vue par sa surface supérieure; — fig. 27, la colonne vertébrale vue de profil.

et qui est appelée la *pie-mère*. Ce n'est pas une membrane proprement dite, mais une trame cellulaire et sans consistance, dans laquelle se ramifient et s'entrelacent, dans mille directions différentes, une multitude de vaisseaux sanguins plus ou moins fins et tortueux qui proviennent de l'encéphale, ou qui vont se répandre dans sa substance. En effet, la circulation du sang dans l'encéphale se fait d'une manière toute particulière. Les artères, avant que de pénétrer dans cet organe, dont la texture est extrêmement délicate, se réduisent en vaisseaux capillaires, et cette division a pour but de modérer la force avec laquelle le sang y arrive.

Fig. 28. (1)



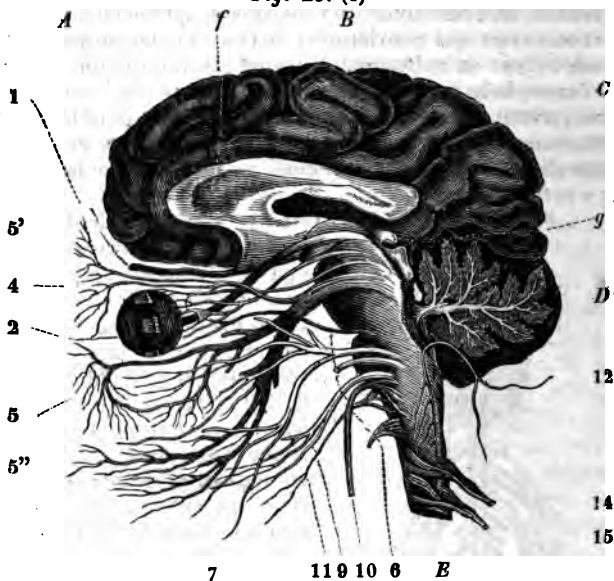
L'axe cérébro-spinal, qui est protégé par ces diverses enveloppes, se compose, comme nous l'avons déjà dit de plusieurs organes distincts; mais toutes ces parties sont intimement unies entre elles et peuvent être considérées comme une continuation les unes des autres. Sa partie antérieure ou supérieure est très volumineuse, et occupe l'intérieur du crâne: c'est à elle surtout que convient le nom d'*encéphale*. On y distingue deux parties principales, le cerveau et le cervelet: l'un et l'autre se continuent inférieurement avec un gros cordon nerveux, logé dans la colonne épinière et appelé la *moelle épinière*.

Le *cerveau* (fig. 28, a, et fig. 29, A, B, C) est la portion la plus volumineuse de l'encéphale: il occupe toute la partie supérieure du crâne depuis le front jusqu'à l'occiput. Sa forme est celle d'un ovoïde, dont la grosse extrémité est tournée en arrière; sa face supérieure est assez régulièrement voûtée; sur les côtés, il est un peu comprimé et en-dessous il est aplati. On y distingue d'abord deux moitiés latérales, nom-

(1) Système nerveux cérébro-spinal vu par sa face antérieure (les nerfs étant

mées hémisphères du cerveau, et séparées par une scissure profonde, dans laquelle s'enfonce une cloison verticale, formée par un

Fig. 29. (1)



coupés à peu de distance de leur origine), — *a* cerveau ; — *b* lobe antérieur de l'hémisphère gauche du cerveau ; — *c* lobe moyen ; — *d* le lobe postérieur, presque entièrement caché par le cervelet ; — *e* cervelet ; — *f* moelle allongée ; — *f'* moelle épinière ; — 1 nerfs de la première paire ou nerfs olfactifs ; — 2 nerfs optiques ou nerfs de la seconde paire ; — 3 nerfs de la troisième paire qui naissent derrière l'entrecroisement des nerfs optiques, au-devant du pont de varole et au-dessus des pédoncules du cerveau ; — 4 nerfs de la quatrième paire ; — 5 nerfs trifaciaux ou de la cinquième paire ; — 6 nerfs de la sixième paire couchés sur le pont de varole ; — 7 nerfs de la septième paire ou nerfs faciaux, et nerfs de la huitième paire ou nerfs acoustiques ; — 9 nerfs de la neuvième paire ou glosso-pharyngiens ; — 10 nerfs de la dixième paire ou pneumo-gastrique ; — 11 nerfs de la onzième et douzième paires ; — 13 nerfs de la treizième paire ou nerfs sous-occipitaux ; — 14, 15, 16 trois premières paires de nerfs cervicaux ; — *g* nerfs cervicaux formant le plexus brachial ; — 25 l'une des paires de nerfs de la partie dorsale de la moelle épinière ; — 33 l'une des paires de nerfs lombaires ; — *h* nerfs lombaires et sacrés formant les plexus d'où naissent les nerfs des membres inférieurs ; — *i* et *j* terminaison de la moelle épinière appelée queue de cheval ; — *k* grand nerf sciatique se rendant aux membres inférieurs.

(1) Coupe verticale du cerveau, du cervelet et de la moelle allongée. — *A* lobe intérieur du cerveau ; — *B* lobe moyen ; — *C* lobe postérieure du cerveau ; —

repli de la dure-mère et appelée, à cause de sa forme, la faux cérébrale. En avant et en arrière, cette scissure divise le cerveau dans toute sa hauteur; mais, au milieu, elle n'en occupe que la partie supérieure, et est bornée inférieurement par une lame médullaire, qui s'étend d'un hémisphère à l'autre, et qui se nomme *corps calleux* ou mesolobe (*fig. 29, f*). La surface de cet hémisphère est creusée par un grand nombre de sillons tortueux et irréguliers et plus ou moins profonds, qui séparent des éminences arrondies sur les bords, contournées sur elles-mêmes et ayant quelques ressemblances avec les replis de l'intestin grêle dans l'abdomen. Ces éminences portent le nom de circonvolutions du cerveau, et les sillons qui les séparent et qui logent des replis de la lame intérieure de l'arachnoïde sont appelés anfractuosités. Ils sont plus ou moins profonds, et il est à remarquer que, dans l'enfant naissant et dans la plupart des animaux, même les plus voisins de l'homme, les circonvolutions sont peu prononcées. A la face inférieure du cerveau, on distingue encore dans chaque hémisphère trois lobes, séparés entre eux par des sillons transversaux, et désignés sous le nom de lobes antérieurs moyens et postérieurs; on remarque aussi dans cette partie du cerveau deux éminences arrondies, placées près de la ligne médiane (*éminences memillaires*), et deux pédoncules très gros, qui semblent sortir de la substance de cet organe, pour se continuer avec la moelle épinière (caisses du cerveau ou pédoncules du cerveau). C'est également de cette partie du cerveau que sortent les nerfs auxquels ce viscère donne naissance.

La surface du cerveau est presque entièrement formée de substance nerveuse grise; mais dans son intérieur, on ne trouve guère que de la substance blanche. Lorsqu'on incise cet organe, on voit aussi qu'il existe dans son intérieur diverses cavités qui

D cervelet; — *E* moelle épinière; — *f* coupe du corps calleux situé au fond de la scissure qui sépare les deux hémisphères du cerveau; au-dessous de cette bande transversale de matière blanche, se trouvent les ventricules latéraux du cerveau; — *g* lobes optiques cachés sous la face inférieure du cerveau; — 1 nerfs olfactifs; — 2 œil dans lequel vient se terminer le nerf optique dont on peut suivre la racine sur les côtés de la protubérance annulaire jusqu'aux lobes optiques; derrière l'œil on voit le nerf de la troisième paire; — 4 nerf de la quatrième paire qui se distribue, comme le précédent, aux muscles de l'œil; — 5 branche maxillaire supérieure du nerf de la cinquième paire; — 5' branche ophthalmique du même nerf; — 5'' branche maxillaire inférieure du même nerf; — 6 nerf de la sixième paire se rendant aux muscles de l'œil; — 7 nerf facial; au-dessous de l'origine de ce nerf on voit un tronçon du nerf acoustique; — 9 nerf de la neuvième paire ou nerf glasso-pharyngien; — 10 nerf pneumo-gastrique. — 11 nerf de la onzième paire, ou nerf hypoglosse; — 12 nerf de la douzième paire ou nerf spinal; — 14 et 15 nerfs cervicaux.

communiquent toutes au-dehors, et qui sont appelées les ventricules du cerveau. (*Fig. 29, f*.)

Cervelet.

Le cervelet est placé au-dessous de la partie postérieure du cerveau (*fig. 29, D*, et *fig. 28, c*), et n'a pas le tiers du volume de cet organe, même chez l'homme adulte, où il est proportionnellement plus gros que chez l'enfant. On y distingue, comme au cerveau, deux hémisphères ou lobes latéraux séparés par une rainure et un lobe moyen situé en arrière et en bas, dans l'enfoncement dont nous venons de parler. La surface des hémisphères et du lobe moyen est formée par de la matière grise et ne présente point de circonvolution, mais un grand nombre de sillons à-peu-près droits et placés parallèlement les uns à côté des autres, de façon à diviser cet organe en une multitude de lames disposées comme les feuillets d'un livre. Inférieurement le Cervelet se continue avec la moelle épinière au moyen de deux pédoncules courts et gros, et dans le même point il entoure ce dernier organe par une bande de substance blanche qui se porte transversalement d'un hémisphère à l'autre, en passant au-devant de la moelle épinière, avec laquelle elle est intimement unie, et qui porte le nom de protubérance annulaire ou de pont de Varole. (1)

Lobes optiques.

Lorsqu'on soulève les lobes postérieurs du cerveau on voit, entre cet organe et le cervelet, quatre petites éminences arrondies, placées par paires de chaque côté de la ligne médiane (*fig. 29, g*). Elles s'élèvent sur la face supérieure des prolongemens médullaires, qui se portent du cerveau à la moelle épinière, et constituent ce que les anatomistes appellent les lobes optiques ou tubercules quadrijumeaux, dont nous aurons souvent à parler dans la suite de ces leçons.

Moelle épinière.

La moelle épinière (*fig. 28, f*, et *29, E*) est en quelque sorte un prolongement du cerveau et du cervelet. Elle a la forme d'une grosse corde et présente, en avant comme en arrière, un sillon médiane et longitudinal qui la divise en deux moitiés latérales et symétriques. A son extrémité supérieure (à laquelle les anatomistes donnent le nom de *moelle allongée*), on remarque divers renflemens appelés corps olivaires, pyramidales et restiformes, et de chaque côté on en voit sortir successivement un grand nombre de nerfs dont les premiers se dirigent directement en dehors, mais dont les derniers descendent de plus en plus obliquement, de façon que la moelle épinière paraît se terminer en se divisant en un grand nombre de filamens longitudinaux, disposés à-peu-près comme les crins d'une queue de cheval (*fig. 28, j*), ressemblance grossière qui a valu à cette partie

(1) Ainsi nommé en l'honneur d'un anatomiste célèbre, Varoli.

le nom de l'objet auquel on l'a comparé. Au niveau de l'origine des nerfs, qui se distribuent aux membres thoraciques, la moelle épinière présente un renflement bien sensible; elle se rétrécit ensuite et son volume augmente de nouveau vers la partie d'où naissent les nerfs des membres abdominaux; enfin son extrémité inférieure est très grêle et se trouve vers la partie supérieure de la région lombaire de la colonne vertébrale.

La moelle épinière se compose, comme le cerveau et le cervelet, de deux substances médullaires de couleurs différentes; mais ici la matière grise, au lieu d'être située à la surface de l'organe, en occupe la profondeur, et c'est la matière blanche qui la recouvre. Il n'existe pas autour de la moelle épinière de pie-mère, et la gaine, formée par le dur-ménoir, n'est pas occupée en entier par cet organe; elle est remplie par une quantité considérable de liquide au moyen duquel celle-ci est suspendue, disposition admirablement bien calculée pour la préserver des pressions ou des commotions qui pourraient résulter de mouvemens trop violens de la colonne vertébrale ou de toute autre cause, et qui produiraient sur cette partie du système nerveux des accidens encore plus graves que sur le cerveau.

Nous avons dit que la substance qui forme l'axe cérébro-spinal était molle et pulpeuse; dans la matière blanche on peut cependant distinguer des fibres, et l'étude de la marche qu'elles suivent conduit à l'explication de certains phénomènes des plus remarquables.

La moelle épinière présente, comme nous l'avons déjà dit, deux moitiés qui sont unies entre elles par des bandelettes formées principalement de fibres médullaires transversales; de chaque côté on trouve aussi, dans la substance blanche de cet organe, un grand nombre de fibres longitudinales, qui à la partie supérieure se réunissent en six faisceaux principaux. Quatre de ces faisceaux occupent la face antérieure de la moelle allongée; ils constituent les renflemens désignés sous le nom de pyramides antérieures et corps olivaires, et ils pénètrent dans le cerveau. Les fibres des pyramides présentent une particularité très remarquable : celles du côté droit se portent à gauche et celles du côté gauche à droite. Ce n'est qu'après cet entrecroisement qu'elles s'enfoncent dans la protubérance annulaire, et en continuant leur marche en avant constituent les pédoncules du cerveau. Ces fibres divergent ensuite et se répandent dans les circonvolutions inférieures, antérieures et supérieures des lobes antérieurs et moyens du cerveau. Les fibres longitudinales qui sortent des éminences olivaires montent, comme celles des pyramides, à travers la protubérance annulaire, et vont former la partie postérieure et interne des pédoncules cérébraux; elles

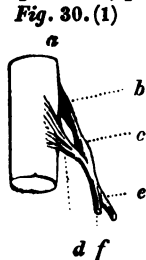
Fibres de
l'encéphale.

traversent, comme celles des pyramides, diverses masses de substance grise, augmentent de volume et de nombre, et en suivant des directions différentes forment diverses parties du cerveau, telles que les couches des nerfs optiques, et les corps striés; enfin elles s'épanouissent dans les circonvolutions dont la masse entière constitue les hémisphères cérébraux; par l'intermédiaire d'autres fibres transversales, les deux moitiés du cerveau communiquent entre elles et ces fibres forment les corps calleux dont nous avons déjà parlé, ainsi que plusieurs autres bandes transversales désignées par les anatomistes sous le nom général de commissures.

Les fibres longitudinales des pyramides postérieures de la moelle épinière se réunissent à quelques fibres venues des parties voisines de la moelle allongée, et constituent une masse qui se prolonge dans le cervelet, qui plongent jusqu'au centre de cet organe, et correspondent de cet organe, et envoient vers sa circonférence une multitude de feuillettes qui se divisent et forment, par leur assemblage, des espèces de rameaux enveloppés de matières grises et appelées par quelques anatomistes l'*arbre de vie* (fig. 29, D). On distingue aussi, dans le cervelet, des fibres transversales, qui font communiquer entre elles les deux hémisphères. Une partie de celles-ci entourent la moelle allongée en avant et forment la protubérance annulaire.

Nerfs.

Les nerfs qui naissent de l'encéphale, et qui établissent la communication entre ce système et les diverses parties du corps sont au nombre de quarante-trois paires (voy. fig. 28, page 313, et fig. 29, page 114). Ils proviennent tous de la moelle épinière ou de la base du cerveau, et on les distingue, d'après leur position, par des numéros d'ordre, en procédant d'avant en arrière. La plupart d'entre eux sont d'abord formés par plusieurs racines ou faisceaux de fibres isolés, et présentent, près de leur origine, un renflement, appelé ganglion (fig. 30, c). Les douze premières paires naissent de l'encéphale et sortent de la boîte osseuse du crâne par les divers trous situés à sa base. Les trente-et-une paires suivantes proviennent de la portion de la moelle épinière, qui est renfermée dans le canal vertébral, et



(1) Tronçon de la moelle épinière, pour montrer la disposition des nerfs qui en naissent, — a moelle épinière. — b racine antérieure de l'un des nerfs spinaux. — c ganglion situé sur le trajet de cette racine. — d racine postérieure du même nerf, allant se réunir à la racine antérieure, au-delà du

sortent de cette gaine osseuse par des trous situés de chaque côté entre les vertèbres. (Fig. 27, page 112.)

Enfin ces nerfs, à un très petit nombre d'exceptions près, se divisent bientôt en une multitude de branches qui, à leur tour, se subdivisent en rameaux et en ramuscules, et qui se terminent par des filamens d'une ténacité extrême dans la substance des divers organes. Souvent aussi on voit quelques-unes des branches nerveuses se réunir entre elles et former des anastomoses (1) ou des plexus. (2)

Tous les nerfs spinaux naissent, par deux racines composées de plusieurs faisceaux de fibres. L'une de ces racines provient de la partie antérieure, et l'autre de la partie postérieure de la moelle épinière (voy. fig. 30).

Le système nerveux ganglionnaire, appelé aussi *nerf grand sympathique* ou *système nerveux de la vie organique*, se compose d'un certain nombre de petites masses nerveuses bien distinctes, mais liées entre elles par des cordons médullaires et de divers nerfs, qui vont s'anastomoser avec ceux du système cérébro-spinal ou se distribuer dans les organes voisins. Ces centres nerveux portent le nom de *ganglions* : on en trouve à la tête, au cou, dans le thorax et dans l'abdomen. La plupart d'entre eux sont placés symétriquement de chaque côté de la ligne médiane au-devant de la colonne vertébrale, et forment ainsi une double chaîne depuis la tête jusqu'au bassin ; mais on en trouve aussi dans d'autres parties : près du cœur, et dans le voisinage de l'estomac, par exemple.

Les nerfs du système cérébro-spinal se rendent aux organes des sens, à la peau, aux muscles, etc. ; ceux qui font partie du système ganglionnaire se distribuent aux poumons, au cœur, à l'estomac, aux intestins, aux parois des vaisseaux sanguins. En un mot les premiers appartiennent spécialement aux organes de relation, les derniers aux organes de nutrition.

ganglion. — *e* tronc commun formé par la réunion de ces deux racines. — *f* petite branche qui va s'anastomoser avec le nerf grand sympathique.

(1) Les nerfs ayant été regardés par quelques anatomistes comme étant des canaux destinés à conduire le fluide nerveux, on a donné le nom d'anastomoses à la réunion de leurs branches ou de leurs rameaux ; ce mot, comme nous l'avons déjà dit, signifie réellement un aboutissement ou une communication entre deux vaisseaux.

(2) *Plexus* (de *plecto*, j'entremêle) est le nom que l'on donne à une espèce de réunion de plusieurs nerfs ou vaisseaux. Les principaux plexus nerveux sont ceux formés par les nerfs des membres, peu après leur sortie de la colonne vertébrale. (Voyez fig. 28, *g* et *h*.)

Telles sont les diverses parties dont se compose l'appareil nerveux de l'homme. Voyons maintenant quels en sont les usages, et occupons-nous en premier lieu de l'étude de la sensibilité.

DE LA SENSIBILITÉ.

La sensibilité, avons-nous dit, est la faculté de recevoir des impressions et d'en avoir la conscience. Elle appartient à tous les animaux; mais le degré auquel elle se développe varie presque pour chacun d'entre eux. A mesure que l'on s'élève dans la série zoologique, et que l'on se rapproche de l'homme, on voit les sensations devenir de plus en plus variées; l'animal acquiert le pouvoir de prendre connaissance d'un plus grand nombre des propriétés que possèdent les objets dont il est environné et d'en mieux apprécier les nuances différentes; les impressions produites deviennent plus vives, et à mesure que la faculté de sentir se perfectionne ainsi, on voit la structure des organes de la vie de relation se compliquer de plus en plus; car ici, de même que pour toutes les autres fonctions, c'est par la division du travail que la nature arrive à des résultats de plus en plus parfaits.

Partout où les sensations, produites par les objets extérieurs, sont un peu variées, il existe un système nerveux distinct, et c'est de son action que dépend la faculté de sentir. La structure en est d'abord très simple, et alors toutes les parties qui le composent paraissent remplir à-peu-près les mêmes fonctions. Dans le ver de terre, par exemple, c'est un cordon noueux, étendu dans toute la longueur du corps, et dont toutes les parties possèdent les mêmes propriétés; car, si on coupe l'animal transversalement en plusieurs tronçons, on voit chacun des fragmens continuer à sentir et à se mouvoir comme auparavant; mais, dans les êtres dont l'organisation est plus compliquée, et dont les facultés sont plus parfaites, cet appareil se compose, comme nous l'avons déjà vu chez l'homme de plusieurs parties dissemblables, et alors chacune de celles-ci agit aussi d'une manière différente des autres, et remplit des fonctions spéciales.

Le phénomène le plus général parmi ceux qui dépendent de l'action du système nerveux est la perception d'une sensation lors du contact d'un objet matériel avec l'un des organes de l'animal. Ces sensations ne sont pas les seules que l'on puisse éprouver, et pour introduire plus de précision dans le langage, il importe de distinguer, par un nom particulier, la faculté dont elles sont dépendantes : on peut l'appeler sensibilité tactile.

Toutes les parties de notre corps ne sont pas également douées

de cette faculté; quelques organes jouissent d'une sensibilité tactile des plus exquises, tandis que d'autres peuvent toucher des corps étrangers et être même coupés ou déchirés par eux sans que l'animal en éprouve la moindre sensation. Or, les parties les plus sensibles sont toujours celles qui reçoivent le plus grand nombre de nerfs, et là où il n'y a point de nerfs, il n'y a pas de sensibilité. Si l'on fait une incision à la patte d'un animal vivant, et que l'on mette à découvert le nerf qui se rend à cette partie, on remarque aussi que ce cordon est doué d'une sensibilité extrême; pour peu qu'on le pince ou qu'on le pique, l'animal montre tous les signes d'une douleur des plus vives, et les muscles auxquels le nerf ainsi blessé se distribue sont agités par des contractions convulsives.

Parties sensibles et insensibles.

D'après cela, on pourrait déjà deviner que c'est aux nerfs que nos organes doivent leur sensibilité, et pour mettre ce fait hors de doute, il suffit de détruire l'un de ces cordons; car si l'on pratique l'expérience sur l'un des membres d'un animal vivant, toutes les parties auxquelles le nerf se rendait sont aussitôt frappées de paralysie, c'est-à-dire privées de la faculté de sentir et de se mouvoir.

Influence des nerfs sur la sensibilité.

Mais ce nerf dont l'action est indispensable à l'exercice de ces fonctions, est-il chargé lui-même de déterminer les mouvemens et de percevoir les sensations, ou bien remplit-il seulement le rôle d'un conducteur et est-il destiné uniquement à transmettre aux muscles l'influence de la volonté, et à porter à un autre organe, qui serait le siège de la perception des sensations, les impressions résultantes du contact d'un objet extérieur avec la surface du corps?

Pour résoudre cette question, les physiologistes ont eu encore recours à des expériences sur les animaux vivans.

Si l'on coupe, dans un point quelconque de sa longueur, le nerf qui se rend à la patte postérieure d'une grenouille, par exemple, et que l'on pique ou que l'on pince l'extrémité ainsi séparée du reste du système nerveux, on voit qu'elle est complètement insensible, tandis que la partie située au-dessus de la section conserve toute sa sensibilité; les parties du membre qui reçoivent des branches nerveuses du fragment inférieur du nerf sont également paralysées.

Un nerf séparé du système dont il faisait partie cesse donc de remplir ses fonctions; il ne peut, par conséquent, être le siège de la perception des sensations, et on doit nécessairement conclure qu'il sert à transmettre à l'organe chargé de cette fonction les impressions reçues par les parties douées de la sensibilité tactile.

C'est, en effet, ce qui est démontré clairement par toutes les

recherches faites à ce sujet. L'impression produite par le contact d'un corps avec le nerf lui-même ou avec la partie dans laquelle ce nerf se ramifie, ne peut être perçue, et ne peut, par conséquent, produire une sensation si elle n'est transmise par le nerf à d'autres organes.

Ce fait une fois bien établi, on est naturellement conduit à se demander où les sensations doivent arriver pour que l'animal en ait la conscience, ou, en d'autres mots, quel est l'organe chargé de les percevoir?

Fonctions
la moelle
épineière.

Les nerfs dont nous venons d'étudier les fonctions aboutissent tous à la moelle épinière, et celle-ci se termine dans le cerveau; il est donc évident que c'est dans une partie quelconque de l'encéphale que doit résider cette faculté. Cherchons par l'expérience, si c'est dans la moelle épinière, dans le cervelet ou dans le cerveau.

Lorsqu'on pratique sur la moelle épinière les mêmes expériences que celles déjà faites sur les nerfs qui en partent, on remarque d'abord que cet organe est extrêmement sensible: la moindre piqûre produit une douleur vive et des mouvemens convulsifs; et, si on le coupe en travers, on voit aussitôt une paralysie complète de toutes les parties dont les nerfs naissent au-dessous de la section, tandis que celles dont les nerfs proviennent de la portion de la moelle épinière encore en communication avec le cerveau, continuent à jouir de la faculté de sentir et de se mouvoir.

En ayant soin d'entretenir artificiellement la respiration de manière à empêcher l'animal ainsi expérimenté de périr asphyxié à la suite de la paralysie des muscles inspirateurs, on peut constater que toutes les parties de la moelle épinière et de la moelle allongée perdent la faculté de déterminer des mouvemens volontaires et celle de donner naissance à des sensations aussitôt qu'elles sont séparées du cerveau, et on en doit conclure que ce n'est pas en eux que réside la faculté de percevoir les sensations ou de déterminer les mouvemens volontaires.

Rôle du cer-
veau dans la
perception
des sensa-
tions.

Mais il en est tout autrement pour le cerveau. Si l'on met à nu les deux hémisphères de cet organe chez un animal vivant (chez un pigeon, par exemple), et qu'on irrite leur surface avec la pointe d'un instrument tranchant, on est d'abord frappé de leur insensibilité; on peut couper et déchirer la substance du cerveau sans que l'animal donne le moindre signe de douleur, et sans qu'il paraisse s'apercevoir de la mutilation qu'on lui fait subir; mais si, comme l'a fait M. Flourens, on enlève cet organe, l'animal tombe dans un état de stupeur dont rien ne peut le faire sortir. Tout son corps devient insensible, ses sens n'agissent plus, et s'il se remue, ce n'est que poussé par quelque

cause étrangère et sans que la volonté paraisse entrer pour rien dans la détermination de ses mouvemens.

On voit par cette expérience que l'action du cerveau est indispensable à la perception des sensations et à la manifestation de la volonté, et que c'est à cet organe que les impressions reçues par les nerfs doivent arriver pour que l'animal en ait la conscience.

Dans la fonction de la sensibilité, il y a donc une division du travail bien remarquable; les parties qui, par leur contact avec les corps étrangers, sont susceptibles de donner naissance à des sensations ne peuvent pas percevoir elles-mêmes ces impressions; et d'un autre côté, l'organe qui a pour apanage exclusif la perception de ces impressions, ne peut lui-même en recevoir directement; il est insensible et ne peut être excité que par les impressions qui lui sont transmises par l'intermédiaire des nerfs.

Résumé

Ainsi, on peut distinguer dans l'appareil de la sensibilité tactile trois propriétés, savoir : 1° la faculté de recevoir au contact d'un corps étranger une impression de nature à donner naissance à une sensation; 2° la faculté de transmettre ces impressions, du point où elles ont été produites, à l'organe chargé de les percevoir; 3° celle de donner à l'animal la conscience de leur existence ou de les percevoir.

Il résulte des expériences de M. Flourens et de quelques autres physiologistes, que chez les animaux qui avoisinent l'homme, tels que les mammifères et les oiseaux, cette dernière faculté réside essentiellement dans les hémisphères du cerveau.

La faculté de transmettre à cet organe les impressions produites par le contact d'un corps étranger appartient aux nerfs du système cérébro-spinal et à la moelle épinière, mais tous les nerfs ne la possèdent pas. Tous ceux qui naissent de la moelle épinière jouissent en même temps du pouvoir de transmettre aux muscles l'influence de la volonté, et de transmettre au cerveau les impressions dont nous venons de parler; ce sont, par conséquent, des nerfs, du mouvement et de la sensibilité tactile. Mais les racines qui les fixent à la moelle épinière ne présentent pas les mêmes propriétés. Nous avons déjà vu que tous ces nerfs naissent par deux ordres de filamens, dont les uns sortent de la partie antérieure, et les autres de la partie postérieure de la moelle épinière, et les expériences intéressantes de M. Magendie ont appris que les premiers servent à la transmission des sensations et les seconds à celle de l'influence qui détermine les mouvemens volontaires.

Nerfs d sensibilité des mouvemens.

Fonct des racines postérieures des nerfs naux.

En effet, si l'on coupe les racines postérieures de l'un des nerfs spinaux, on prive aussitôt ce cordon de la faculté de trans-

mettre les impressions : la partie du corps à laquelle il se rend devient insensible ; mais les mouvemens restent soumis à l'influence de sa volonté, tandis que la section des racines antérieures, les racines postérieures restant intactes, détermine la paralysie des mouvemens sans détruire la sensibilité.

En coupant les racines postérieures de tous les nerfs spinaux, on n'empêche pas l'animal d'exécuter des mouvemens volontaires, mais on rend tout son corps (à l'exception de la tête, dont les nerfs naissent dans l'intérieur du crâne) complètement insensible. Les racines postérieures sont donc des nerfs de la sensibilité et les racines antérieures des nerfs du mouvement, et c'est par leur réunion que le cordon résultant de leur jonction jouit en même temps de ces deux facultés.

Nerfs céphaliques.

Parmi les nerfs qui sortent de la portion céphalique de l'encéphale, il en est qui possèdent les mêmes propriétés que les nerfs spinaux ; ce sont les nerfs faciaux ou nerfs de la cinquième paire ; le nerf pneumogastrique ou de la dixième paire, et les nerfs sous-occipitaux ou de la douzième paire. Tous ces nerfs naissent par des racines dont l'une présente un renflement ganglionnaire et appartient à la sensibilité tactile, et dont l'autre n'a pas de ganglion et sert aux mouvemens.

Les autres nerfs céphaliques sont peu ou point sensibles, et servent, soit aux mouvemens, soit à la transmission de certaines impressions particulières produites par la lumière, les sons, etc., sur lesquelles nous aurons bientôt à revenir.

Faisceaux antérieurs et postérieurs de moelle épinière.

Les différentes parties de la moelle épinière ne possèdent pas toutes, au même degré, la faculté de transmettre les sensations ou d'exciter les mouvemens ; la sensibilité est exquise à la face postérieure de cet organe et beaucoup plus faible à la face antérieure.

Nerf grand sympathique.

Enfin le système nerveux ganglionnaire n'est que peu ou point sensible : on peut pincer ou couper ces ganglions, ainsi que les nerfs qui en partent, sans produire de douleur et sans occasionner de contractions musculaires. Il est à remarquer aussi que, dans l'état de santé, les organes intérieurs qui reçoivent ces nerfs ne nous transmettent que des sensations faibles et très confuses, et c'est seulement dans certains états maladiques que leur sensibilité se développe. Dans ce cas, il est à présumer que les sensations arrivent au cerveau par l'intermédiaire des branches qui unissent les nerfs du système ganglionnaire à chacun des nerfs spinaux. Mais ce point de physiologie réclame de nouvelles investigations.

Sens spéciaux.

Jusqu'ici nous ne nous sommes occupés que des sensations produites par le contact d'un corps matériel quelconque sur

nos organes et de la fonction qui nous permet de connaître l'existence d'objets qui résistent à nos mouvemens et de juger de la consistance, du degré de poli, de la température, et jusqu'à un certain point de la forme de ces objets. Mais ce ne sont point là les seules sensations que ces objets peuvent réveiller en nous, et nous jouissons encore de la faculté d'apprécier plusieurs de leurs qualités qui échappent complètement à la sensibilité tactile, telles que leur saveur, leur odeur, leurs couleurs et les sons qu'ils produisent.

Ces facultés constituent les sens spéciaux dont l'homme et la plupart des animaux sont doués. De même que, dans l'exercice de la sensibilité tactile, il faut, pour la perception de ces sensations, le concours du cerveau qui en juge et d'un nerf qui transmet à cet organe la sensation produite ; mais ici la division du travail est portée encore plus loin, car ce nerf n'est pas apte à recevoir lui-même l'impression : celle-ci doit être reçue par un instrument spécial et transmis, par le nerf de cet organe, au cerveau. Ainsi la lumière, pour produire sur nous une sensation quelconque, doit nécessairement frapper sur une partie déterminée du corps, dont la sensibilité est modifiée, et le nerf qui conduit au cerveau l'impression ainsi reçue est par lui-même insensible à cet agent.

Les nerfs des sens spéciaux naissent tous du cerveau ou de la partie la plus voisine de la moelle allongée, et ne jouissent qu'à un très faible degré de la sensibilité tactile. On peut pincer et couper le nerf optique, par exemple, sans produire de douleur. Mais les organes qui sont le siège de ces sens spéciaux et qui sont tous logés dans la tête, reçoivent des branches du nerf trifacial, et ce nerf leur donne la sensibilité tactile.

Ces diverses modifications de la faculté de sentir constituent les cinq sens, à l'aide desquels nous acquérons des idées de tout ce qui nous entoure.

Examinons maintenant, d'une manière particulière, comment chacune de ces facultés s'exécute, et étudions les instrumens qui servent, soit à la sensibilité tactile, soit au goût, à l'odorat, à l'ouïe et à la vue.

DU SENS DU TOUCHER.

Tous les animaux jouissent d'une sensibilité tactile plus ou moins délicate, et c'est par l'intermédiaire de la membrane dont la surface de leur corps est recouverte, que cette faculté

s'exerce. Pour l'étudier, il faut donc avant tout examiner quelle est la structure de la peau.

Structure de la peau. Dans l'homme, la surface extérieure du corps et celle des cavités creusées dans son intérieur, mais communiquant avec le dehors, tel que le canal digestif, etc. sont revêtues d'une membrane tégumentaire plus ou moins épaisse et bien distincte des parties qu'elle recouvre. Cette membrane est partout en continuité avec elle-même, et ne forme réellement qu'un seul tout; mais ses propriétés ne sont point partout les mêmes, et on la désigne par des noms différens lorsqu'elle se replie en dedans pour tapisser des cavités intérieures, ou lorsqu'elle s'étend sur la surface extérieure du corps. La portion intérieure de la membrane tégumentaire générale est appelée *membrane muqueuse*, et la portion externe *peau*.

La peau se compose de trois couches principales: le derme ou chorion, le réseau muqueux et l'épiderme.

Derme. Le *derme* forme la couche la plus profonde et la plus épaisse de la peau. C'est une membrane blanchâtre, souple, mais assez élastique et très résistante. On y distingue un grand nombre de fibres et de lamelles entrecroisées d'une manière très serrée. Sa face interne est unie aux parties voisines par une couche plus ou moins épaisse de tissus cellulaires, et donne, dans quelques points, attachés à des fibres musculaires servant à la mouvoir. Enfin, sa surface est hérissée d'un grand nombre de petites saillies rougeâtres, qui sont très sensibles, et qui sont disposées par paires, et forment, dans certaines parties du corps, telles que la paume des mains et l'extrémité des doigts, des séries régulières. Ce sont ces corps que l'on désigne sous le nom de *papilles de la peau*, et c'est le derme de la peau de certains animaux, qui préparé par le tannage, constitue le cuir.

Réseau muqueux. Le *réseau muqueux* est un lacis de vaisseaux de consistance molle qui recouvre le derme, et qui est enduit d'une matière pulpeuse et granulée, à laquelle la peau doit sa couleur, et dont la teinte varie, par conséquent, dans les différentes races et même chez les différens individus. Chez les nègres, cette matière colorante est noire; chez les Européens, elle est blanche. Lorsque le réseau muqueux qui la forme a été détruit, elle ne se reproduit pas, et c'est pour cette raison que les cicatrices de la peau sont toujours blanches, même chez les nègres.

Epiderme. Enfin, l'*épiderme* est une espèce de vernis semi-transparent qui recouvre la surface de la peau sur laquelle elle se moule; ce n'est pas une partie sensible, ni même vivante, mais bien une matière qui est sécrétée par la peau et qui ne prend une certaine solidité que par le dessèchement; aussi, dans les parties du corps qui sont soustraites à l'action de l'air est-elle toujours

molle et peu distincte, et chez les animaux qui vivent dans l'eau, elle ne se solidifie pas, à moins toutefois qu'elle ne s'encroûte de matières pierreuses comme cela a lieu chez les écrevisses et la plupart des autres crustacées.

On remarque à la surface de l'épiderme une multitude de petites ouvertures appelées *pores de la peau*. Elles correspondent au sommet des papilles dont nous avons déjà parlé, et livrent passage à la sueur, liquide acide qui est formée par voie de sécrétion, et qu'il ne faut pas confondre avec l'eau qui s'exhale continuellement par la surface de la peau et qui constitue la transpiration insensible. Ces pores sont d'une petitesse extrême et ne traversent pas le derme, on doit les considérer comme les conduits sécrétieurs des organes qui sécrètent la sueur. (1)

Pores.

Sueur.

On trouve aussi à la surface d'autres ouvertures plus grandes, dont les unes livrent passage à des poils, sur le mode de formation desquels nous reviendrons par la suite et dont les autres laissent suinter une matière grasse, sécrétée par des follicules logés dans l'épaisseur de cette membrane; enfin, dans quelques points de la surface du corps, on voit sortir de la substance de la peau des lames cornées, appelées ongles, dont la nature est semblable à celle des poils.

Poils.

Ongles.

La sensibilité tactile réside dans le derme et paraît appartenir surtout aux papilles dont sa surface est souvent hérissée. Toutes les parties de la peau ne sont pas également sensibles, et ces différences dépendent non-seulement du nombre de nerfs qui s'y distribuent, mais aussi de l'épaisseur de l'épiderme qui la recouvre.

Siège de sensibilité.

En effet, le principal usage de l'épiderme est d'opposer des obstacles de l'évaporation des liquides contenus dans le corps, et de protéger la peau proprement dite du contact immédiat des corps étrangers, de façon à modérer les impressions produites par ce contact. Nous avons déjà vu que cet enduit solide est par lui-même insensible; et comme il s'interpose toujours entre le derme et les objets extérieurs dont le contact sur cette membrane détermine les sensations, il est facile de comprendre que plus la couche épidermique est épaisse, plus aussi le derme doit être soustrait à l'action des corps étrangers, et plus les impressions qu'il éprouve doivent être obtuses. Or, dans

(1) La sueur est un liquide acide, comme l'urine et le suc gastrique. Pour s'en convaincre, il suffit d'appliquer sur la peau, humectée par cette sécrétion, un morceau de papier teint en bleu par du tournesol; car la couleur de celui-ci passera de suite en rouge, comme cela a toujours lieu par l'action d'un acide.

quelques parties du corps, au talon, par exemple, l'épiderme présente une épaisseur considérable, tandis que dans d'autres, à l'extrémité des doigts, sur les lèvres, etc., elle est extrêmement mince. On remarque aussi que, partout où la peau est exposée à des frottemens, son épiderme s'épaissit. Chacun sait combien la couche qui se forme dans la main des forgerons et autres ouvriers employés à des travaux analogues, devient épaisse, dure et rugueuse. Enfin chez quelques animaux l'épiderme s'encroûte de matières calcaires et devient tout-à-fait inflexible; dans ce cas, il rend la surface du corps complètement insensible.

Tact et toucher.

La sensibilité tactile, telle qu'elle existe dans toutes les parties de la surface de notre corps, suffit pour nous faire juger de la consistance, de la température et de quelques autres propriétés des corps qui arrivent en contact avec elle. Ce sens ne s'exerce alors que d'une manière en quelque sorte passive, qui peut être désignée sous le nom de *tact*; mais d'autres fois la partie douée de cette sensibilité joue un rôle actif; des contractions musculaires, dirigées par la volonté, multiplient et varient les points de contact avec l'objet extérieur, et on donne alors à ce sens le nom de *toucher*.

Le toucher n'est donc que le tact perfectionné et devenu actif, mais il ne peut être exercé que par des organes disposés de manière à leur permettre de se mouler en quelque sorte sur les objets que l'on veut palper.

Appareil du toucher.

Dans l'homme la main est l'organe spécial du toucher, et sa structure est très favorable à l'exercice de ce sens; l'épiderme y est mince, poli et très souple; le chorion y est abondamment pourvu de papilles et de nerfs, et repose sur une couche épaisse de tissu cellulaire graisseux très élastique; enfin la mobilité et la flexibilité des doigts sont extrêmes, et la longueur de ces organes est considérable; or ces circonstances sont des plus avantageuses, car elles tendent à augmenter la sensibilité de cette partie et lui permettent de s'appliquer à tous les corps, quelle que soit l'irrégularité de leur figure. Mais une autre disposition organique qui contribue non moins à la perfection de notre toucher, est la faculté qu'a l'homme d'opposer le pouce aux autres doigts, de manière à pouvoir serrer les petits objets entre les parties de la main qui sont précisément celles dont la sensibilité est la plus exquise.

Chez la plupart des animaux les organes du toucher sont disposés d'une manière beaucoup moins favorable. Chez les mammifères, par exemple, on voit ce sens devenir de plus en plus obtus, à mesure que les doigts deviennent moins flexibles et s'enveloppent davantage dans les ongles, dont ils sont armés; quelquefois cepen-

dant les mains sont remplacées par d'autres organes d'une structure non moins parfaite, tels que la trompe de l'éléphant; enfin il est des animaux qui emploient principalement leur langue comme instrument du toucher, et d'autres sont pourvus d'appendices particuliers, qui servent aux mêmes usages, et qui sont appelés *tentacules, palpes*, etc.

Le toucher nous fait apprécier plus ou moins exactement la plupart des propriétés physiques du corps sur lequel il s'exerce; ^U ses dimensions, sa forme, sa température, sa consistance, le degré de poli de sa surface, son poids, ses mouvemens, etc. Ce sens est tellement parfait, que plusieurs philosophes de l'antiquité et des temps modernes l'ont regardé comme nous étant plus utile que la vue ou que l'ouïe, et comme étant même la source de notre intelligence; mais ces opinions sont évidemment exagérées, car le toucher n'a réellement aucune prérogative sur les autres sens; et, chez quelques singes, dont l'intelligence est incomparablement moins développée que celle de l'homme, les organes du toucher sont aussi parfaits que dans le corps humain. ^{ce se}

DU SENS DU GOUT.

Le sens du goût, comme celui du toucher, est mis en jeu par le contact des objets extérieurs sur certaines surfaces de notre corps; mais il nous fait connaître des propriétés qui échappent au toucher, les saveurs des corps.

Toutes les substances n'agissent pas sur l'organe du goût. Les unes sont très sapides, d'autres ne le sont que peu, et il en est un grand nombre qui sont complètement insipides. On ignore la cause de ces différences, mais on remarque qu'en général les corps qui ne peuvent pas se dissoudre dans l'eau n'ont pas de saveur, tandis que la plupart de ceux qui sont solubles sont plus ou moins sapides. Leur dissolution paraît même être une des conditions nécessaires pour qu'ils agissent sur l'organe du goût; car, lorsque cet organe est complètement sec, il ne nous donne plus la sensation des saveurs; et on connaît des substances qui, étant insolubles dans l'eau, sont insipides dans leur état ordinaire, mais qui acquièrent une saveur forte si on parvient à les dissoudre dans quelque autre liquide, dans de l'esprit de vin, par exemple. ^{S:}

La connaissance de la saveur des corps sert principalement à diriger les animaux dans le choix de leur nourriture: aussi ^{corp} l'organe du goût est-il toujours placé à l'entrée du tube digestif. ^{god}

C'est la langue qui en est le siège principal, mais les autres parties de la bouche peuvent aussi éprouver la sensation de certains saveurs.

Structure de la langue. La membrane muqueuse qui recouvre la langue est abondamment fournie de vaisseaux sanguins et présente, sur le dos de cet organe, un grand nombre d'éminences de formes variées qui rendent sa surface rugueuse. Ces éminences ou papilles sont de diverses natures : les unes lenticulaires, et en petit nombre, consistent en autant d'amas de follicules muqueux, d'autres, fungiformes ou coniques et très nombreuses, sont vasculaires ou nerveuses; les dernières recouvrent les filets terminaux du nerf lingual et paraissent servir principalement au sens du goût.

Nerfs de la langue. La langue, dont la masse est formée par un grand nombre de muscles entrecroisés, reçoit les branches de plusieurs nerfs; les uns servent à y exciter les mouvemens, les autres à conduire au cerveau les sensations des saveurs. Le nerf trifacial ou nerf de la cinquième paire, qui naît à l'extrémité supérieure de la moelle épinière et se sépare de l'encéphale près du bord antérieur de la protubérance annulaire (voy. *fig.* 29, p. 114), est celui qui remplit ces dernières fonctions. Il sort du crâne derrière l'orbite et se divise en trois branches principales, savoir : le nerf ophthalmique qui se rend à l'appareil de la vue, etc., le nerf maxillaire supérieur qui se distribue à la mâchoire supérieure et à la joue, et le nerf maxillaire inférieur dont l'un des principaux rameaux porte le nom de nerf lingual et se termine dans la membrane muqueuse de la langue.

Si l'on coupe le nerf lingual sur un animal vivant, on ne paralyse pas les mouvemens de la langue, mais on rend cet organe insensible aux saveurs; et si on coupe le tronc du nerf trifacial dans l'intérieur du crâne, on détruit le sens du goût non-seulement dans la langue, mais aussi dans toutes les autres parties de la bouche.

La section des nerfs de la neuvième et onzième paire, qui se rendent également à la langue, ne prive pas l'animal de la faculté de sentir les saveurs, mais entraîne la perte du mouvement dans la langue et les autres parties auxquelles ces nerfs se distribuent.

Il s'ensuit donc que c'est la branche linguale du nerf de la cinquième paire, qui est le nerf spécial du sens du goût.

DU SENS DE L'ODORAT.

Certains corps possèdent la propriété d'exciter en nous des sensations d'une nature particulière, qui ne peuvent être perçues à l'aide des sens du toucher et du goût, et qui dépendent de l'odeur qu'ils exhalent.

Les odeurs sont produites par des particules d'une ténuité extrême, qui s'échappent des corps odorans et qui se répandent dans l'atmosphère comme des vapeurs. Tous les corps volatils ou gazeux ne sont pas odorans ; mais, en général, ceux qui ne peuvent se transformer facilement en vapeur, ne répandent que peu ou point d'odeur, et, dans la plupart des cas, on voit les substances odorantes le devenir d'autant plus que les circonstances où elles sont placées sont plus favorables à leur volatilisation. Du reste, la quantité de matière qui se répand ainsi dans l'air pour produire les odeurs même les plus fortes est extrêmement petite. Un morceau de musc, par exemple, peut parfumer l'air de tout un appartement pendant un temps considérable, sans changer notablement de poids. Une foule de corps, tels que l'eau, les vêtements, etc., peuvent s'imbiber de ces vapeurs et devenir odorantes à leur tour ; mais d'autres substances, telles que le verre, s'opposent complètement à leur passage. Nous pouvons sentir l'odeur de corps placés à une très grande distance de nous ; mais, pour que notre sens olfactif soit réveillé, il faut toujours que les particules odorantes, émanées de ces corps, arrivent en contact avec l'organe destiné à les recevoir. Et, en cela, le mécanisme de l'odorat est analogue à celui du goût et du toucher, tandis que, pour la vue et l'ouïe, comme nous le verrons bientôt, il en est tout autrement.

L'air, disons-nous, est le véhicule des odeurs : c'est ce fluide qui les transporte au loin, et qui les fait arriver jusqu'à nous. Il est donc évident que l'organe destiné à les sentir doit être toujours placé de manière à en recevoir le contact, et l'expérience nous apprend que, pour que cet organe puisse remplir ses fonctions, il faut que la membrane, touchée par les odeurs, soit continuellement humectée et enduite d'un liquide propre à absorber les particules odorantes et à les fixer pendant quelque temps sur la surface olfactive. Si cette surface était extérieure, elle remplirait la première de ces conditions, mais non pas la seconde ; les odeurs viendraient la frapper, mais elle ne tarderait pas à se dessécher et à devenir insensible à leur contact. On voit, par

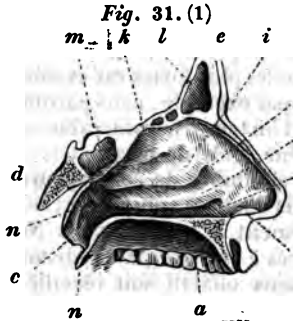
Odeurs.

Appareil
olfactif.

conséquent, que l'odorat doit toujours résider dans les parois d'une cavité intérieure du corps, communiquant librement au-dehors, et que plus le renouvellement d'air, qui nous apporte les odeurs, s'y fera d'une manière rapide et régulière, plus aussi les conditions seront favorables à l'exercice de ce sens.

C'est effectivement ce qui a lieu, non-seulement chez l'homme, mais aussi chez tous les autres mammifères, chez les oiseaux et les reptiles, le sens de l'odorat a son siège dans les fosses nasales, et ces cavités sont continuellement traversées par l'air, qui se rend aux poumons, pour subvenir aux besoins de la respiration. Elles communiquent au-dehors par les narines, et s'ouvrent postérieurement dans le pharynx, à peu de distance de la glotte (voy. fig. 23, p. 87) : aussi, toutes les fois que la bouche est fermée, est-ce par leur intermédiaire que l'air arrive à cette dernière ouverture, et peut-on les considérer comme la portion antérieure du tube aëriifère.

Les fosses nasales sont séparées entre elles par une cloison verticale, qui est dirigée d'avant en arrière, et qui occupe la ligne médiane de la face ; leurs parois sont formées par divers os de la face et par les cartilages du nez, et leur étendue est très considérable. Sur la paroi externe, on remarque trois lames saillantes, qui sont recourbées sur elles-mêmes, et qui sont appelées les cornets du nez (*g, i, k*). Elles augmentent la surface de cette paroi, et sont séparées entre elles par des gouttières longitudinales, nommées méats (*f, h*). Enfin ces fosses communiquent avec des sinus plus ou moins vastes, qui sont creusés dans l'épaisseur de l'os du front (2), des os de la mâchoire supérieure, etc. La membrane muqueuse qui tapisse les fosses nasales s'appelle *membrane pituitaire*; elle est épaisse et se prolonge au-delà des bords des cornets, de



(1) Cette coupe verticale des fosses nasales représente la paroi externe de l'une de ces cavités ; — *a* bouche ; — *b* narine ; — *c* ouverture postérieure des fosses nasales ; — *d* portion de la base du crâne ; — *e* front ; — *f* méat inférieur ; — *g* cornet inférieur ; — *h* méat moyen ; — *i* cornet moyen ; — *k* cornet supérieur ; — *l* sinus frontal ; — *m* sinus sphénoïdal ; — *n* ouverture de la trompe d'Eustache.

(2) Les *sinus frontaux* n'existent pas dans l'enfance, mais se développent avec l'âge et acquièrent des dimensions très considérables : ce sont ces cavités qui contribuent le plus à faire avancer la partie inférieure du front au-dessus de la racine du nez.

façon que l'air ne peut traverser les cavités olfactives que par des routes étroites et assez longues, et que le moindre gonflement de cette membrane rend le passage de ce fluide difficile ou même impossible. La surface de la membrane pituitaire présente une foule de petites saillies, qui lui donnent un aspect velouté; enfin elle est continuellement lubrifiée par un liquide plus ou moins visqueux; appelé *mucus nasal*, qui paraît se former en grande partie dans les sinus déjà mentionnés, et elle reçoit un assez grand nombre de filets nerveux, dont les uns viennent des nerfs de la cinquième paire, et les autres du nerf olfactif ou de la première paire.

Le mécanisme de l'odorat est très simple; il faut seulement que le mucus nasal s'imbibe des particules odorantes répandues dans l'air qui traverse les fosses nasales, et que ces particules soient ainsi arrêtées sur la partie de la membrane pituitaire qui reçoit les filets du nerf olfactif. D'après cela, on conçoit facilement quelle est l'importance du mucus nasal pour l'exercice de l'odorat, et on comprend comment les changemens dans la nature de ce liquide, qui surviennent pendant le coryza ou rhume de cerveau, peuvent faire perdre momentanément ce sens.

Mécanisme de l'odorat.

C'est à la partie supérieure des fosses nasales que les branches du nerf olfactif sont les plus nombreuses, que le mucus nasal est le plus abondant, et que les routes suivies par l'air sont les plus étroites; aussi est-ce dans cette partie que les odeurs sont le plus aisément et le plus vivement senties. Il paraîtrait même que le principal usage du nez est de diriger vers la voûte des fosses nasales l'air inspiré; en effet, les personnes qui perdent cet organe perdent en même temps presque entièrement l'odorat, et on a vu des cas où, pour rendre ce sens au malade ainsi mutilé, il a suffi de lui ajuster sur la face un nez artificiel.

L'on s'accorde généralement à regarder le nerf olfactif comme étant le nerf destiné à porter au cerveau les impressions produites par les odeurs; mais il paraît que le nerf de la cinquième paire joue aussi un rôle très important dans cette fonction, car M. Magendie a constaté que sa section rendait la membrane pituitaire insensible aux odeurs les plus fortes.

Nerfs de l'odorat.

Quant à l'usage des sinus qui communiquent avec les fosses nasales par des ouvertures étroites, et qui sont tapissées par une membrane mince, on ne sait rien de positif. On remarque cependant que les animaux chez lesquels ces cavités sont les plus vastes, sont aussi ceux dont l'odorat est le plus fin.

Usages des sinus.

DU SENS DE L'OUÏE OU DE L'AUDITION.

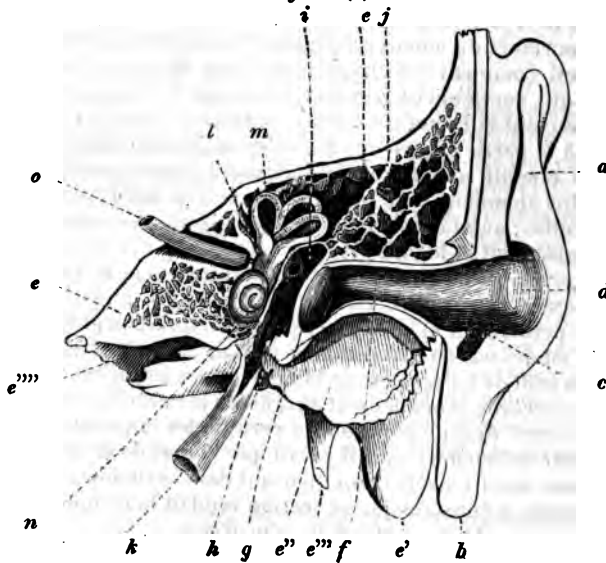
L'audition est une fonction destinée à nous faire connaître les sons produits par les corps vibrans.

Appareil au-
tif.

L'appareil de l'ouïe est très compliqué; les diverses parties dont il se compose sont, pour la plupart, d'une petitesse extrême; aussi n'occupe-t-il que peu d'espace et est-il renfermé presque en entier dans l'épaisseur d'une saillie osseuse qui, de chaque côté de la tête, avance dans l'intérieur du crâne et constitue la partie de l'os temporal appelé, à cause de sa grande dureté, le *rocher*. (Fig. 32 e.)

On y distingue trois portions, savoir : l'oreille externe, l'oreille moyenne et l'oreille interne.

Fig. 32.(1)



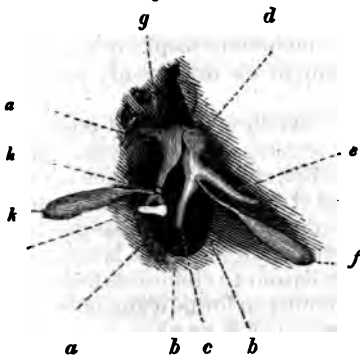
(1) Cette figure représente une coupe verticale de l'appareil auditif, dont les parties intérieures sont un peu grossies pour les faire mieux distinguer. *a* pavillon de l'oreille; — *b* lobule du pavillon; — *c* petite éminence appelée *antitragus*; — *d* conque dont le fond se continue avec le conduit auriculaire; — *e*, *e* portion de l'os temporal, appelée *rocher*, dans laquelle est logé l'appareil

L'oreille externe se compose du pavillon de l'oreille et du conduit auriculaire. Oreille externe.

Le pavillon de l'oreille (*a*) est une lame fibro-cartilagineuse, souple et élastique, qui est parfaitement libre dans la plus grande partie de son étendue, et qui adhère au bord du conduit auriculaire. La peau qui le couvre est mince, sèche et bien tendue; sa surface se contourne de plusieurs manières et présente diverses éminences et enfoncements, dont le plus considérable est appelé conque auditive (*d*). Elle constitue une espèce d'entonnoir très évasé et se continue avec le conduit auriculaire qui s'enfonce dans l'os temporal, et se recourbe en haut et en avant. La peau qui tapisse ce conduit se termine en cul-de-sac à son extrémité interne, et au-dessus d'elle on trouve un grand nombre de petites follicules sébacées qui fournissent la matière jaune et amère connue sous le nom de *cerumen*. Pavillon de l'oreille.

L'oreille moyenne se compose de la caisse du tympan et des parties qui en dépendent. Oreille moyenne.

Fig. 33. (1)



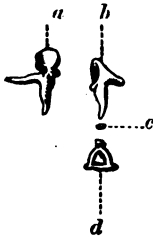
La caisse (*fig. 33 h*) est une cavité de forme irrégulière, qui est creusée dans la substance du rocher, et qui fait suite au conduit auriculaire dont elle est séparée par une cloison membraneuse, très tendue et très élastique nommée *tympan* (*b*). Vis-à-vis l'ouverture dans laquelle le tympan est comme enchassé (c'est-à-dire à la partie interne de la caisse), se trouvent deux autres trous qui sont bouchés de la même manière par une mem-

auditif; — *e'* apophyse mastoïde de l'os temporal; — *e''* portion de la fosse glénoïdale de l'os temporal dans laquelle s'articule la mâchoire inférieure; — *e'''* apophyse styloïde du temporal, servant à l'insertion des muscles et des ligaments de l'os hyoïde; — *e''''* extrémité du canal que traverse l'artère carotide interne avant que de pénétrer dans la cavité du crâne; — *f* conduit auriculaire; — *g* tympan; — *h* caisse dont on a retiré la chaîne des osselets; — *i* ouvertures conduisant de la cavité de la caisse dans les cellules (*j*) dont le rocher est creusé; — sur la paroi interne de la caisse on aperçoit les deux ouvertures appelées fenêtres ovale et ronde; — *k* trompe d'Eustache, conduisant de la caisse dans le haut du pharynx; — *l* vestibule; — *m* canaux semi-circulaires; — *n* limaçon; — *o* nerf acoustique.

(1) Cette figure représente la paroi externe de la caisse, le tympan, les osselets de l'oreille et leurs muscles, le tout grossi. *a a* Cadre du tympan; — *b* tym-

brane tendue ; on les appelle , à raison de leur forme , *fenêtres* ovale et ronde. À la paroi postérieure de la caisse, on voit une ouverture qui conduit dans des cellules creusées dans la portion mastoïdienne de l'os temporal, et à sa paroi inférieure on remarque l'embouchure de la trompe d'Eustache, conduit long et étroit qui vient aboutir à la partie postérieure des fosses nasales, et qui établit ainsi une communication entre l'intérieur de la caisse et l'air extérieur. Enfin cette cavité est traversée par une chaîne de petits osselets qui s'étend depuis le tympan jusqu'à la membrane de la fenêtre ovale et qui s'appuie, à l'aide d'une branche dirigée de côté, sur la paroi postérieure de la caisse (*fig. 33*).

Fig. 34. (1)



Ces os sont au nombre de quatre et portent les noms de marteau (*fig. 34, a*), d'enclume (*b*), d'os lenticulaire (*c*) et d'étrier (*d*). Une petite tige, qui peut être comparée à un manche, et qui appartient au marteau, appuie sur le tympan, et la base de l'étrier repose aussi sur la membrane de la fenêtre ovale. Enfin des petits muscles, fixés à ces osselets, leur imprimant des mouvemens par suite desquels ils pressent plus ou moins fortement sur ces membranes et augmentent ou diminuent, par conséquent, leur degré de tension.

Oreille interne.

L'oreille interne, de même que l'oreille moyenne, est renfermée tout entière dans le rocher. Elle se compose de plusieurs cavités qui communiquent toutes entre elles, et que l'on nomme le vestibule, les canaux semi-circulaires et le limaçon. Le vestibule en occupe la partie moyenne et communique avec la caisse par la fenêtre ovale. Les canaux semi-circulaires s'élèvent de la face supérieure et postérieure du vestibule; ils sont au nombre de trois et ont la forme de canaux arrondis et renflés en forme d'ampoule à une de leurs extrémités. Enfin, le limaçon est un organe très singulier, qui est contourné en spirale, comme la coquille de l'animal dont il porte le nom; sa cavité est divisée en deux parties par une cloison longitudinale, moitié osseuse, moitié membraneuse;

pan; — *c* manche du marteau dont l'extrémité s'appuie sur le milieu du tympan; — *d* tête du marteau s'articulant avec l'enclume; — *e* apophyse qui naît au-dessous du col du marteau, et s'enfonce dans la scissure glénoïdale de l'os temporal; son extrémité donne attache au muscle antérieur du marteau; — *f* muscle interne du marteau; — *g* enclume dont la branche verticale s'appuie sur les parois de la caisse, et dont la branche verticale s'articule avec l'os lenticulaire (*h*); — *i* étrier dont le sommet s'articule avec l'os lenticulaire, et dont la base s'appuie sur la membrane de la fenêtre ovale; — *k* muscle de l'étrier.

(1) Osselets de l'oreille séparés. — *a* le marteau; — *b* l'enclume; — *c* l'os lenticulaire; — *d* l'étrier.

elle communique avec l'intérieur du vestibule et n'est séparée de la caisse que par la membrane de la fenêtre ronde. Cette dernière cavité est remplie d'air; l'oreille interne, au contraire, est remplie d'un liquide aqueux, et la membrane qui tapisse le vestibule, ainsi que les canaux semi-circulaires, n'est pas appliquée contre les parois osseuses de ces cavités, mais comme suspendue dans leur intérieur.

Le nerf de la huitième paire qui naît de la moelle allongée près du corps restiforme, et qui se sépare de l'encéphale entre le pédoncule du cervelet et la protubérance annulaire, pénètre dans le rocher par un canal osseux nommé conduit auditif interne, et vient se terminer dans l'intérieur des poches membraneuses du vestibule et des canaux semi-circulaires ainsi que dans le limaçon. C'est de lui que dépend la sensibilité de l'organe auditif, et on le nomme, pour cette raison, nerf acoustique. Nerf acoustique.

Telles sont les parties principales de l'appareil auditif. Voyons maintenant quel est le rôle que chacune d'elles remplit dans l'exercice du sens de l'ouïe. Mécanisme de l'audition.

L'audition, avons-nous dit, est destinée à nous faire sentir les sons.

Le son résulte d'un mouvement vibratoire très rapide qu'éprouvent les particules des corps sonores. Pour s'en assurer, il suffit de répandre, sur une lame de verre ou sur la table d'un violon du sable fin, et de faire produire à cette lame ou à cet instrument un son quelconque; on verra aussitôt les grains de sable s'agiter et être lancés en l'air avec d'autant plus de force que le son sera plus intense. Les ondulations qu'éprouve le corps sonore se communiquent à l'air qui est en contact avec sa surface, comme ils se sont communiqués au sable dans l'expérience précédente; et c'est ainsi, de proche en proche, que les sons se propagent au loin. Or, pour que nous puissions les entendre, il faut que les mouvemens vibratoires dont nous venons de parler arrivent jusqu'à l'oreille interne, et que sous leur influence, le liquide qui baigne immédiatement le nerf acoustique, entre lui-même en vibration. Pour se rendre raison du mécanisme de l'audition, il faut donc suivre la marche de ces mouvemens ondulatoires à travers les diverses parties de l'appareil auditif qui se trouvent interposées entre l'air extérieur et le nerf acoustique. Nature du son.

C'est d'abord sur le pavillon de l'oreille que viennent frapper les vibrations sonores de l'air. Dans les animaux où cette partie Usage du pavillon de l'oreille.

a la forme d'un cornet, elle sert à réfléchir les vibrations et à augmenter l'intensité du son qui arrive à son extrémité rétrécie, comme cela est facile à constater par l'expérience. Chacun sait que les personnes un peu sourdes entendent avec plus de facilité lorsqu'elles appliquent à leur oreille un cornet analogue; et si l'on étend sur le sommet ouvert d'un cône en carton une membrane mince, recouverte de sable fin, on verra que les mouvemens de cette poussière seront bien plus intenses lorsque le son arrivera à la membrane par le côté évasé de l'entonnoir que lorsqu'il viendra du côté opposé.

Chez l'homme, la conque de l'oreille et le conduit auriculaire remplissent les mêmes fonctions; mais les autres parties du pavillon ne sont pas disposées de manière à pouvoir réfléchir ainsi les sons vers le tympan, et elles paraissent avoir d'autres usages. En effet, lorsque des vibrations sonores viennent tomber perpendiculairement sur une surface élastique, les mouvemens ondulateurs excités dans celle-ci sont bien plus intenses que dans le cas où le son arrive obliquement, et on en peut conclure que les directions variées de la surface du pavillon de notre oreille sont destinées à présenter aux ondes sonores, quelle que soit la direction suivant laquelle elles nous arrivent, un plan ainsi disposé, et servent par conséquent à augmenter la faculté vibrante de cet appendice élastique. Du reste, le pavillon de l'oreille n'est pas d'une très grande utilité, et sa perte n'affaiblit pas beaucoup l'ouïe.

Usages du
conduit auri-
culaire.

Les vibrations, excitées ainsi dans le pavillon de l'oreille, se communiquent aux parois du conduit auriculaire et de là aux parties plus profondes de l'appareil de l'ouïe; mais ces mouvemens ne peuvent être que très faibles, et c'est principalement par l'intermédiaire de l'air contenu dans ce conduit, que les sons pénètrent dans l'intérieur de l'oreille: aussi, en bouchant ce tube avec du coton ou tout autre corps mou, qui s'oppose à leur passage, on en rend la perception très difficile.

Usages du
tympan

Le tympan sert principalement à faciliter la transmission des vibrations sonores de l'air extérieur vers le nerf acoustique. En effet, les expériences d'un de nos physiciens les plus habiles, M. Savart, prouvent que les sons, en venant frapper sur une membrane mince et médiocrement tendue, y excitent très aisément des vibrations. Si l'on tend sur un cadre une feuille de papier, et que l'on en saupoudre la surface avec du sable, on voit celui-ci s'agiter vivement et se rassembler de manière à former des lignes variées, aussitôt que l'on en approche un corps sonore en vibration. Si l'on fait la même expérience avec une planchette de bois ou une feuille de carton, on ne verra pas de mouvement semblable, à moins d'employer un son extrêmement in-

tense; mais, si l'on adapte à ces derniers corps un disque membraneux semblable au tympan, on les verra vibrer facilement sous l'influence de sons qui auparavant n'auraient produit sur eux aucun effet appréciable.

Il est donc évident que le tympan doit entrer facilement en vibration, lorsque des sons viennent le frapper, et que sa présence doit augmenter la facilité avec laquelle les autres parties de l'appareil auditif éprouvent des mouvemens semblables.

Les vibrations se transmettent de la membrane du tympan aux osselets de l'oreille, aux parois de la caisse et surtout à l'air dont cette cavité est remplie : elles parviennent ainsi à la paroi postérieure de la caisse, et là il existe, comme nous l'avons vu, des membranes tendues sur des ouvertures conduisant dans l'oreille interne, à-peu-près comme le tympan est tendu entre le conduit auriculaire et la caisse. Or, ces membranes doivent agir de la même manière que celle-ci, c'est-à-dire entrer facilement en vibration et transmettre ces mouvemens aux parties voisines.

Transmis-
sion des son
à travers la
caisse.

La face postérieure de ces disques membraneux est en contact avec le liquide aqueux qui remplit l'oreille interne, et dans ce liquide sont suspendues les poches membraneuses (1), qui, à leur tour, sont distendues par un autre liquide, dans lequel plongent les filets terminaux du nerf acoustique. Les vibrations que ces membranes exécutent doivent donc se transmettre à ce liquide, se communiquer ensuite au sac membraneux du vestibule et arriver enfin au nerf sur lequel leur action produit la sensation d'usage.

Oreille in-
terne.

On voit, par ce qui précède, que l'air contenu dans la caisse joue un rôle très important dans le mécanisme de l'audition; or, si cette cavité ne communiquait pas avec l'extérieur, cet air ne tarderait pas à être absorbé et à disparaître, et les vibrations du tympan ne se transmettraient plus à l'oreille interne que par les parois osseuses de la caisse et n'y arriveraient que très difficilement. Cela nous rend compte des usages de la trompe d'Eustache, et nous explique comment l'obstruction de ce conduit peut devenir une cause de surdité.

Usages d
l'air renferm
dans la caisse

Le tympan n'est pas indispensable à l'audition, car, lorsque cette membrane est déchirée, les vibrations de l'air contenu dans le conduit auditif se communiquent sans interruption à l'air de la caisse et arrivent ainsi aux membranes de la fenêtre ovale et ronde. On peut donc se demander quelle en est l'utilité

Utilité de l
caisse.

(1) On les appelle le vestibule membraneux et les tubes semi-circulaires, suivant qu'elles occupent le vestibule ou les canaux semi-circulaires; dans le limaçon, il n'y a rien de semblable, et le liquide dont celui-ci est rempli est le même qui baigne le vestibule membraneux.

et quel désavantage il y aurait à ce que, la caisse, n'existant pas, les membranes des fenêtres ovale et ronde fussent placées à l'extérieur? Pour répondre à cette question, il faut d'abord se rappeler que la manière dont les membranes vibrent sous l'influence d'un même son, varie suivant leur degré de sécheresse ou d'humidité, leur température, etc. Or, il est probable que deux sons font sur nous la même impression toutes les fois qu'ils font vibrer de la même manière le liquide dans lequel se termine le nerf acoustique; et pour que le même son agisse toujours sur nous d'une manière identique, il faut, par conséquent, que les membranes qui communiquent directement leurs vibrations à ce liquide soient constamment à la même température, et au même degré de sécheresse. Et, c'est précisément ce qui arrive pour les membranes des fenêtres de l'oreille interne; l'air de la caisse ne se renouvelant que très lentement est toujours complètement chargé d'humidité et à la même température, tandis que, si la caisse n'existait pas, ou communiquait librement avec le dehors, l'état de ces membranes changerait à chaque instant, suivant qu'elles seraient exposées à l'action d'un air chaud ou froid, sec ou humide.

Trompe
l'Eustache.

Cela nous explique aussi pourquoi le conduit d'Eustache est long et étroit chez tous les animaux à sang chaud, tandis que chez les animaux à sang froid, tel que les lézards, il est court et très large; chez les premiers, il faut que l'air ait le temps de se mettre à la température du corps avant que de pénétrer dans la caisse, tandis que chez les derniers, cette température étant la même que celle de l'atmosphère, le renouvellement brusque de l'air contenu dans la caisse n'a point d'inconvéniens.

Usages des
osselets de l'o-
rille.

Nous avons vu que la chaîne d'osselets qui traverse la caisse et s'appuie sur le tympan et sur la membrane de la fenêtre ovale, pouvait exécuter certains mouvemens au moyen desquels la pression qu'elle exerce sur ces membranes augmente ou diminue. L'utilité de cette disposition est facile à comprendre: si l'on saupoudre de sable une membrane tendue sur un cadre, et qu'on en approche un corps sonore en vibration, on verra que, sans rien changer à l'intensité du son, on peut augmenter ou diminuer à volonté la force avec laquelle le sable est lancé en l'air, suivant qu'on diminue ou qu'on augmente la tension de la membrane. Dans le premier cas, il exécutera, sous l'influence d'un son de même intensité, des mouvemens vibratoires bien plus étendus que lorsqu'on viendra à le tendre davantage. On peut en conclure que la pression plus ou moins forte, exercée par le marteau sur le tympan, et par l'étrier sur la membrane de la fenêtre ovale, a pour usage d'empêcher ces membranes de vibrer trop fortement sous l'influence de sons très intenses,

sans les priver pour cela de la faculté de vibrer lorsqu'un son faible vient les frapper. La pression exercée sur la membrane de la fenêtre ovale se communique aussi à la membrane de la fenêtre ronde par l'intermédiaire du liquide dont l'oreille interne est remplie; et il en résulte que les osselets de l'ouïe, en appuyant sur les deux membranes auxquelles ils sont fixés, empêchent les vibrations sonores qui arrivent au nerf acoustique d'être assez intenses pour endommager cet organe délicat.

La perte du marteau, de l'enclume et de l'os lenticulaire affaiblit l'ouïe, mais ne le détruit pas; celle de l'étrier est, au contraire, suivie de la surdité, car cet os, adhérant à la membrane de la fenêtre ovale, sa chute détermine la déchirure de cette cloison, et alors le liquide contenu dans le vestibule se perd et le nerf acoustique ne peut plus remplir ses fonctions.

Nous voyons donc que toutes les parties qui composent l'oreille externe et l'oreille moyenne servent à perfectionner l'audition sans cependant être absolument nécessaires à l'exercice de ce sens; aussi disparaissent-elles peu-à-peu à mesure que l'on s'éloigne de l'homme et que l'on étudie la structure de l'oreille chez des animaux de moins en moins élevés dans la série des êtres. Chez les oiseaux, il n'y a plus de pavillon de l'oreille; chez les reptiles, le conduit auditif externe manque aussi; le tympan devient externe, et la structure de la caisse se simplifie; enfin, chez la plupart des poissons, il n'y a plus de vertège, ni d'oreille externe, ni d'oreille moyenne.

Chez les animaux placés encore plus bas dans la série des êtres, il en est de même pour le limaçon, et les canaux semi-circulaires, parties dont nous ne connaissons pas bien les usages (1); mais le vestibule membraneux est un organe qui ne manque jamais; partout où il existe un appareil auditif, on trouve un petit sac membraneux rempli de liquide dans lequel vient se terminer le nerf acoustique, et ce vestibule est toujours un instrument indispensable pour l'exercice du sens de l'ouïe.

Modifica
tions de l'ap
pareil auditif

DE LA VUE.

La vue est une faculté qui nous rend sensibles à l'action de la lumière, et qui nous fait connaître, par l'intermédiaire de cet agent, la forme des corps, leur couleur, leur grandeur et leur position.

(1) D'après les expériences de M. Flourens il paraît que la destruction des canaux semi-circulaires ne détruit pas l'ouïe, mais la rend confuse et douloureuse.

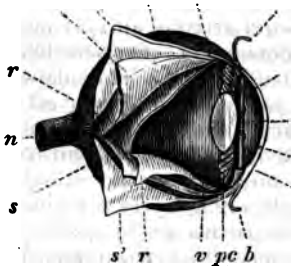
Appareil de la vision.

L'appareil chargé de cette fonction se compose de la deuxième paire, de l'œil et de diverses parties destinées à protéger cet organe ou à le mouvoir.

Globe de l'œil.

Fig. 35. (1)

ch s' s cr b



Sclérotique.

Cornée.

Le globe de l'œil, dont nous nous occuperons d'abord, est une sphère creuse, un peu renflée en avant et remplie d'humeurs plus ou moins fluides. Son enveloppe extérieure se compose de deux parties bien distinctes, l'une blanche, opaque et fibreuse, nommée *sclérotique* (*s*); l'autre transparente et semblable à une lame de corne, qu'on appelle, pour cette raison, la *cornée* (*c*). Celle-ci occupe

le devant de l'œil, et se trouve comme enchâssée dans une ouverture circulaire de la sclérotique. Sa surface externe est plus bombée que celle de cette dernière membrane, et elle ressemble à un verre de montre, qui serait appliqué sur une sphère, et qui ferait saillie à sa surface.

Iris.

À une petite distance derrière la cornée, on trouve, dans l'intérieur de l'œil, une cloison membraneuse (*i*), qui est tendue transversalement et fixée au bord antérieur de la sclérotique, tout autour de la cornée. Cette espèce de diaphragme, qui est colorée diversement suivant les individus, est appelée *iris*, et présente dans son milieu une ouverture circulaire nommée *pupille* (*p*). On distingue dans le tissu de cet organe des fibres musculaires, qui se dirigent, en rayonnant, du bord de la pupille vers la circonférence de l'iris et des autres fibres de même nature, qui sont circulaires et qui entourent cette ouverture comme un anneau. Lorsque les premiers se contractent, la pupille se dilate, et lorsque les derniers viennent à agir, elle se resserre.

Chambre antérieure.

L'espace compris entre la cornée et l'iris constitue la chambre antérieure de l'œil (*ca*): elle communique par l'ouverture de la pupille avec la chambre postérieure, cavité située derrière l'iris, et elle est remplie, de même que cette dernière chambre,

(1) Intérieur de l'œil; — *c* cornée transparente; — *s* sclérotique; — *s'* portion de la sclérotique renversée en dehors pour montrer les membranes situées dessous; — *ch* choroïde; — *r* rétine; — *n* nerf optique; — *ca* chambre antérieure de l'œil placée entre la cornée et l'iris, et remplie par l'humeur aqueuse; — *i* iris; — *p* pupille; — *cr* cristallin, placé derrière la pupille; — *pc* proccs ciliaires; — *v* humeur vitrée; — *b, b* portion de la conjonctive qui, après avoir recouvert la partie antérieure de l'œil, s'en détache pour tapisser les paupières

Mécanisme
de la vision.

C'est par l'intermédiaire de la lumière, avons-nous dit, que les corps placés à l'entour de nous agissent sur notre vue. Ceux qui émettent de la lumière, le soleil et les corps en ignition, par exemple, sont visibles par eux-mêmes; mais les autres ne le deviennent que lorsque la lumière qui les frappe est réfléchie par eux de façon à arriver jusqu'à nous.

Cet agent se meut avec une vitesse extrême: il ne peut agir sur nos sens qu'autant qu'il vient frapper sur la rétine, située au fond de notre œil; les corps opaques le réfléchissent ou l'absorbent; mais les corps transparents, tels que l'air atmosphérique et l'eau, lui livrent un passage facile.

On voit donc que la première condition pour l'exercice de la vision est l'absence de tout corps opaque entre les objets extérieurs et le fond de notre œil: aussi la cornée qui recouvre la partie antérieure de cet organe, comme un verre de montre, est-elle complètement transparente, et la lumière qui la traverse et qui passe par l'ouverture de la pupille, arrive-t-elle facilement sur la rétine; car elle ne rencontre sur la route que le cristallin, qui est diaphane et des humeurs qui le sont également.

Mais, dans quelques maladies, il en est autrement, et cette perte de transparence entraîne toujours la cécité; dans l'affection, connue sous le nom de cataracte, par exemple, le cristallin devient opaque, et s'oppose ainsi au passage de la lumière; et lorsque des taches blanches ou taies se forment sur la cornée, cette membrane devient une espèce d'écran qui empêche les rayons lumineux de pénétrer dans l'œil, et qui rend la vision impossible.

Les parties diaphanes du globe de l'œil ne servent pas seulement à livrer passage à la lumière. Leur principal usage est de changer la direction des rayons qui pénètrent dans cet organe, de façon à les rassembler sur un point quelconque de la rétine; en effet l'intérieur de l'œil ressemble assez exactement à l'instrument d'optique connu sous le nom de chambre noire, et l'image des objets que nous voyons se peint sur la rétine comme sur le rideau placé derrière cet instrument. Pour nous rendre compte de ce phénomène, il est nécessaire d'examiner la marche des rayons lumineux à travers les corps transparents en général, et d'appliquer les connaissances ainsi acquises à l'étude du mécanisme de la vision.

La lumière marche ordinairement en suivant une ligne droite, et les différens rayons qui partent d'un point quelconque s'écartent entre eux de plus en plus à mesure qu'ils avancent dans l'espace. Lorsque ces rayons tombent perpendiculairement sur la surface d'un corps transparent, ils traversent celui-ci sans changer de direction; mais lorsqu'ils viennent le frapper obli-

quement, ils sont toujours plus ou moins déviés de leur direction primitive. Si le corps dans lequel ils pénètrent est plus dense que celui dont ils sortent, s'ils passent de l'air dans de l'eau ou dans du verre, par exemple, ils forment alors un coude et se rapprochent de la perpendiculaire au point d'immersion; si, au contraire, ils passent d'un milieu plus dense dans un milieu plus rare, ils s'écartent de cette perpendiculaire, et ces déviations sont d'autant plus grandes que le rayon frappe la surface du corps transparent plus obliquement.

Ce phénomène, qui est connu sous le nom de réfraction de la lumière, est facile à constater; c'est à cause de ce changement dans la direction des rayons lumineux, lors de leur passage de l'eau dans l'air qu'un bâton droit, plongé à moitié dans ce liquide, paraît toujours comme s'il était coudé au point d'immersion; et si l'on place une pièce de monnaie (a) au fond d'un

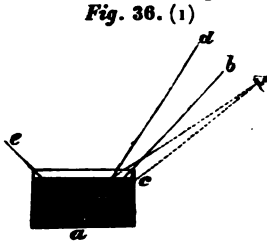


Fig. 36. (1)

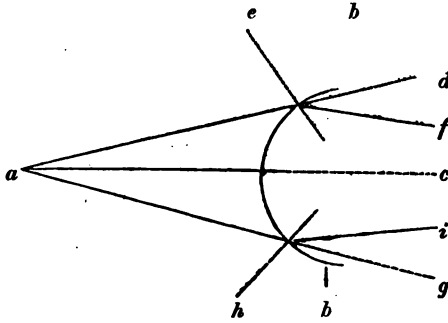
vase vide, de façon à ce que le bord de celui-ci s'élève juste assez haut pour empêcher l'œil de l'observateur d'apercevoir cet objet, il suffira, pour le rendre visible, de remplir le vase d'eau, car le rayon de lumière qui part de la pièce, au lieu de marcher toujours en ligne droite, sera réfracté lors de son passage de l'eau dans l'air, et s'éloignera de la perpendiculaire; or, en changeant ainsi de direction, les rayons, qui auparavant passaient au dessus de l'œil de l'observateur, viennent alors le frapper.

Les rayons lumineux, avons-nous dit, se rapprochent de la perpendiculaire au point de contact toutes les fois qu'ils pénètrent obliquement dans un corps plus dense que celui dont ils sortent. Il en résulte que la forme de ces corps influe beaucoup sur la marche de la lumière qui les traverse; suivant que leur surface est convexe ou concave ces rayons seront rapprochés ou écartés entre eux.

(1) D'après la position de l'œil il est évident que si la lumière arrivait en ligne droite, l'observateur ne pourrait apercevoir la pièce de monnaie a, qu'autant que le rayon de lumière a, c arriverait à son œil; mais les parois du vase étant opaques, ce rayon, ainsi que tous ceux situés au-dessous de la ligne a b c, sont interceptés. Or, lorsqu'on remplit le vase d'eau les rayons lumineux, réfractés en passant de ce liquide dans l'air, et par conséquent l'œil de l'observateur, qui, auparavant, passait au-dessus de l'œil, le rayon a d, par exemple, est dévié de façon à pouvoir arriver à l'observateur.

Quelques exemples rendront cette proposition facile à comprendre. Supposons que trois rayons divergens, partis du point *a*,

Fig. 37.

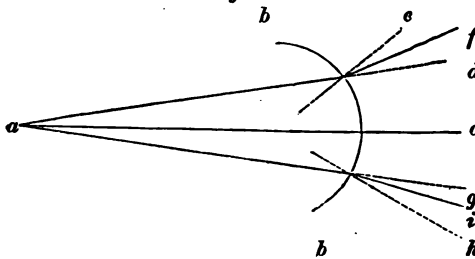


traversent l'air et viennent tomber sur une lentille, dont la surface est convexe, comme la ligne *b*. Le rayon *ac* frappera perpendiculairement cette surface et par conséquent traversera la lentille, sans éprou-

ver de déviation ; mais le rayon *ad*, tombant obliquement sur cette surface, sera réfracté et rapproché de la perpendiculaire tirée au point d'immersion : or, cette perpendiculaire aura la direction de la ligne ponctuée *e*, et, en s'en rapprochant, le rayon lumineux, au lieu de poursuivre sa route vers le point *d*, suivra la ligne *f*. Il en sera de même pour le rayon *ag*, qui, en continuant sa marche, se rapprochera de la perpendiculaire *h*, et se dirigera vers le point *i*, au lieu de continuer à se porter en ligne droite vers le point *g*. Les autres rayons, qui viendraient frapper la lentille, seraient réfractés d'une manière analogue, et par conséquent, au lieu de continuer à s'écarter entre eux, ils se rapprocheront et pourront même se réunir tous dans un même point, que l'on appelle le *foyer* de la lentille.

Si la surface du cristal, au lieu d'être convexe, est concave, les rayons lumineux ne se rapprocheront pas de l'axe du faisceau,

Fig. 38.



comme dans le cas précédent, mais au contraire divergeront davantage. Le rayon *ad*, par exemple, devra se rapprocher de la perpendiculaire au point de contact, laquelle

aura la direction de la ligne ponctuée *e*, et, en se déviant ainsi, ce rayon prendra la direction de la ligne *f*.

La déviation que les rayons lumineux éprouvent, en traver-

sant de la sorte des lentilles convexes ou concaves, est d'autant plus forte, que la courbure de la surface de ces corps est plus grande, et la simple inspection des figures dont nous venons de nous servir suffira pour faire comprendre qu'il doit en être ainsi; car plus la courbure de la surface sur laquelle les rayons divergens viennent frapper, plus les perpendiculaires au point d'immersion s'éloigneront de la direction de ces mêmes rayons.

La physique nous apprend aussi que les corps transparents réfractent la lumière avec d'autant plus de force qu'ils sont plus denses (c'est-à-dire que, sous un même volume, ils ont un poids plus considérable) et qu'ils sont formés de matières plus combustibles.

La lumière qui frappe un corps transparent ne le traverse pas en entier: une portion plus ou moins considérable en est réfléchie, et c'est à raison de cette propriété que ces corps remplissent, plus ou moins bien, l'office de miroirs.

D'après ce qui précède on voit que, lorsqu'un faisceau de rayons lumineux tombe sur la cornée, une partie doit être réfléchie par elle, tandis que le reste la traverse; c'est la lumière ainsi réfléchie par la cornée qui donne aux yeux leur brillant et qui fait qu'on peut se voir dans les yeux des autres. Les rayons qui pénètrent dans cette lame transparente passent dans un corps beaucoup plus dense que l'air; il sont, par conséquent, réfractés et rapprochés de la perpendiculaire ou de l'axe du faisceau avec d'autant plus de force, que la surface de la cornée sera plus convexe; car plus cette membrane sera bombée, plus les rayons divergens qui viennent la frapper formeront, avec sa surface, un angle aigu.

Si, après avoir traversé la cornée, les rayons lumineux rencontraient de l'air, ils se réfracteraient avec autant de force que lors de leur entrée dans cette membrane, mais en sens contraire; ils reprendraient, par conséquent, leur direction primitive; mais l'humeur aqueuse qui remplit la chambre antérieure de l'œil a un pouvoir réfringent beaucoup plus considérable que l'air, de façon qu'en y entrant les rayons s'écartent moins entre eux qu'ils ne s'étaient rapprochés lors de leur passage par la cornée; l'action de ces parties les rend, par conséquent, moins divergens qu'avant leur entrée dans l'œil, et fait qu'une quantité plus considérable de lumière arrive dans l'ouverture de la pupille.

Une grande partie de la lumière qui parvient au fond de la chambre antérieure de l'œil, rencontre l'iris, et est absorbée ou réfléchie par

au-dehors par elle; celle qui tombe sur la pupille pénètre seule dans le fond de l'œil, et la quantité en est d'autant plus considérable que cette ouverture est plus large. Aussi, lorsque la lumière qui arrive à l'œil est très faible, la pupille se dilate-t-elle, tandis qu'elle se resserre sous l'influence d'une lumière vive; l'iris, comme on le voit, est le régulateur de la quantité de lumière qui doit parvenir jusqu'à la rétine.

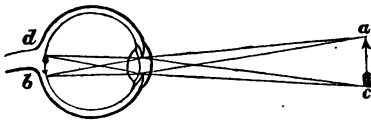
Usages du cristallin.

Les rayons de lumière qui ont traversé la pupille tombent sur le cristallin, espèce de lentille diaphane, qui change de nouveau leur direction et qui les fait tous converger vers un point nommé foyer, où ils se réunissent. Or, ce foyer se trouve précisément sur la surface de la rétine, et c'est ainsi que les rayons lumineux, envoyés à l'œil de divers points d'un corps placé à distance, sont rassemblés sur cette membrane nerveuse, de façon à y peindre en petit l'image de l'objet dont ils proviennent.

Formation des images sur la rétine.

Il est aisé de s'assurer, par l'expérience, que les images se forment ainsi au fond de l'œil; il suffit de prendre un œil de lapin ou de pigeon dont la sclérotique est à-peu-près transparente, ou, mieux encore, des yeux d'animaux albinos, et de placer devant la cornée un objet fortement éclairé, une bougie allumée, par exemple, pour voir distinctement l'image de celui-ci se peindre sur la rétine.

Fig. 39.



Les images qui se forment de la sorte sont toujours renversées, et la cause de ce phénomène est facile à trouver. En effet, si l'on observe la marche que les rayons

lumineux, partant des deux extrémités d'un objet (*a, c*), doivent suivre pour parvenir à la rétine, on voit qu'ils doivent toujours se croiser avant que d'y arriver, et que, par conséquent, celui qui viendra de l'extrémité supérieure de l'objet (*a*) se trouvera à la partie inférieure de l'espace occupé sur la rétine par le faisceau entier de rayons formant l'image (*b*), tandis que celui venant de l'extrémité inférieure de l'objet (*c*) occupera le haut du même espace (*d*): il en sera de même pour tous les autres rayons, et il en résultera qu'au fond de l'œil l'objet paraîtra renversé.

Usages de la corne.

La matière noire qui est située derrière la rétine et qui tapisse tout le fond de l'œil ainsi que la face postérieure de l'iris, sert à absorber la lumière immédiatement après qu'elle a traversé la rétine; si cette lumière était réfléchie vers d'autres points de cette membrane, elle troublerait considérablement la vue et empêcherait la formation d'images bien nettes au fond de l'œil.

Aussi chez les hommes et les animaux albinos où ce pigment manque, la vision est-elle extrêmement imparfaite; pendant le jour ils voient à peine de manière à pouvoir se conduire.

Le globe de l'œil sert, comme on le voit, à conduire la lumière et à la concentrer sur la rétine; il remplit l'office d'une espèce de lunette, mais c'est un instrument d'optique plus parfait qu'aucun de ceux que les physiciens sont encore parvenus à construire: car en même temps qu'il est parfaitement acromatique et qu'il ne présente point d'aberration de sphéricité, sa portée peut varier considérablement. On appelle *acromatisme* la propriété de dévier la lumière de sa marche sans y développer de couleur, et, par conséquent, les lentilles acromatiques sont celles qui forment en leur foyer des images incolores ou n'ayant que les couleurs de l'objet représenté. La lumière blanche résulte de la réunion des sept rayons colorés du spectre solaire, et ces divers rayons ne sont pas également réfrangibles. Il en résulte que, lorsqu'on fait passer la lumière à travers un corps qui la réfracte, elle est plus ou moins complètement décomposée, et les objets qui la projettent paraissent avoir la couleur du spectre solaire. On obtient des lunettes acromatiques en combinant différens verres, dont les uns corrigent la dispersion de la lumière produite par les autres, de façon à réunir tous les rayons en un même foyer. Il est probable que l'acromatisme de l'œil dépend de quelque disposition analogue, mais les physiciens ne sont pas d'accord sur l'explication de ce phénomène; les uns pensent qu'il dépend de la diversité des humeurs de cet organe, d'autres l'attribuent aux différences de densité qui existent dans les différentes couches du cristallin.

L'*aberration de sphéricité* consiste dans la réunion des rayons qui tombent sur différentes parties d'une lentille à des foyers sensiblement différens, d'où résulte un défaut de netteté dans les images; lorsque les lentilles sont très convexes, les rayons qui passent près des bords ne se réunissent pas au même foyer que ceux qui traversent la partie centrale de l'instrument, et pour obtenir des images nettes, on est obligé d'intercepter le passage des premiers en plaçant au-devant de la lentille un diaphragme percé d'un trou. Or, les images qui se forment derrière le cristallin de l'œil ne sont jamais diffuses, et on attribue cette absence d'aberration de sphéricité à l'iris qui remplit la fonction des diaphragmes placés dans l'intérieur des lunettes.

Chacun sait que l'on peut voir d'une manière tout aussi nette des objets placés à quelques pouces de l'œil ou à une distance même très considérable de cet organe. Dans une lunette simple d'optique, au contraire, l'image qui se forme au foyer d'une lentille avance ou recule, suivant la distance à laquelle se trouve

l'objet : on a donc supposé que, pour donner à notre vue des portées si différentes, le cristallin devait se rapprocher ou s'éloigner de la rétine, suivant les besoins, ou bien que la forme du globe de l'œil devait changer. Mais l'observation directe ne confirme pas ces hypothèses, et jusqu'ici cette particularité n'a pas pu trouver d'explication satisfaisante.

Quoi qu'il en soit, l'œil ne possède pas toujours, au même degré, cette faculté précieuse : quelquefois on ne peut voir distinctement qu'à la distance de quelques pieds, plus près toutes les images sont confuses ; et d'autres fois, au contraire, la vue ne devient nette que lorsque les objets sont approchés de l'œil à une distance de quelques pouces, et tout ce qui se trouve au-delà paraît comme enveloppé d'un nuage.

Presbytisme. La première de ces infirmités, connue sous le nom de *presbytisme*, dépend d'un défaut de convergence dans les faisceaux lumineux qui traversent les humeurs de l'œil. Les rayons qui arrivent à cet organe, d'un objet très éloigné, divergent très peu, et peuvent être rassemblés au point où se trouve la rétine, bien que la force réfringente de l'œil ne soit pas considérable ; mais ceux qui viennent d'un objet très rapproché divergent beaucoup, et la force réfringente de l'œil se trouve trop faible pour les rapprocher, de façon à les réunir sur un point déterminé de la rétine. Aussi les presbytes ont-ils ordinairement la pupille contractée comme s'ils faisaient un effort continuel pour ne laisser entrer dans leur œil que les rayons qui tombent sur le centre du cristallin, et qui n'ont pas besoin d'être beaucoup déviés de leur route pour se rassembler derrière le cristallin au point occupé par la rétine.

Ce défaut de pouvoir réfringent dans l'œil paraît tenir, en général, à un aplatissement de la cornée ou du cristallin, circonstances qui effectivement doivent tendre à produire le presbytisme, et qui se montrent presque toujours chez les vieillards.

Myopie. La *myopie* résulte d'un effet contraire : les rayons qui traversent l'œil sont alors déviés de leur route avec tant de force, qu'à moins d'être très divergens ils se croisent avant que d'arriver sur la rétine. Cette imperfection de l'organe visuel dépend, en général, d'une trop grande convexité de la cornée ou même du cristallin.

On remarque que les personnes qui ont la vue trop courte deviennent moins myopes par les progrès de l'âge, et cela se comprend facilement, parce que la sécrétion des humeurs de l'œil devient toujours moins abondante pendant la vieillesse ; or, cette diminution, qui tend à rendre la cornée moins convexe, rend la vue plus longue ; dans la plupart des cas, elle détermine le presbytisme, mais ici elle ne fait d'abord que cor-

riger les défauts de l'œil et donner à la vue sa portée ordinaire. Il en résulte qu'en général la vue des myopes s'améliore à l'âge où celle de la plupart des personnes s'affaiblit; mais comme cette diminution dans l'abondance des humeurs de l'œil continue toujours, il arrive un moment où l'œil du myope devient aussi trop peu réfringent, et sa vue, par conséquent, trop longue.

Pour corriger ces défauts naturels de l'œil, on a recours à des moyens dont l'efficacité vient confirmer l'explication que nous venons de donner de la cause, soit de la myopie, soit du presbytisme. On place devant les yeux des verres dont les surfaces sont dirigées de façon à augmenter ou à diminuer la divergence des rayons qui les traversent. Les myopes se servent de verres concaves qui tendent à disperser la lumière, et les presbytes emploient des verres convexes qui tendent, au contraire, à rapprocher les rayons divergens de l'axe du faisceau.

C'est le contact de la lumière sur la rétine, avons-nous dit, qui détermine la vision, et, effectivement, lorsque cette membrane est frappée de paralysie (état qui constitue la maladie connue sous le nom de goutte sereine), ce sens est complètement détruit. Mais la sensibilité de la rétine est tout-à-fait spéciale et ne peut être excitée que par cet agent subtil; cette membrane nerveuse ne jouit que peu ou point de la sensibilité tactile, et on peut la toucher ou même la pincer et la déchirer sur un animal vivant, sans que celui-ci manifeste aucun signe de douleur.

Usages
la rétine.

Du reste, cette sensibilité particulière de la rétine a des bornes: une lumière trop faible est sans action sur cette membrane, et une lumière trop forte la blesse et la met hors d'état d'agir. Mais, à cet égard, l'influence de l'habitude est extrême: lorsqu'on est resté long-temps dans l'obscurité, une lumière, même très faible, éblouit les yeux, et rend, pendant quelques instans, la rétine incapable de remplir ses fonctions, tandis que les personnes accoutumées à la lumière du jour n'éprouvent ces mêmes effets qu'en regardant les objets les plus éclatans, en cherchant, par exemple, à fixer le soleil.

Lorsqu'on regarde pendant long-temps le même objet sans changer de position, le point de la rétine qui en reçoit l'image ne tarde pas à se fatiguer, et cette fatigue, portée au-delà d'une certaine limite, prive, pendant quelque temps, la partie qui l'éprouve de sa sensibilité ordinaire. Ainsi, lorsque nous regardons pendant quelque temps une tache blanche située sur un fond noir, et qu'ensuite nous transportons notre vue sur un fond blanc, nous croyons y voir une tache noire, parce que le point

de la rétine, précédemment fatigué par la lumière blanche, y est devenu insensible. (1)

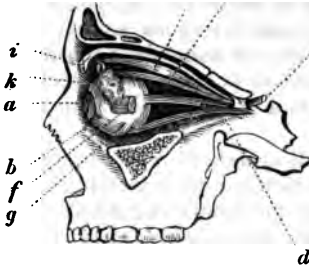
La fatigue qu'éprouve la rétine par l'exercice de ses fonctions dépend aussi en partie des efforts que l'on fait pour regarder les objets placés sous les yeux. Si l'on cherche à voir avec attention des corps très faiblement éclairés, on éprouve bientôt un sentiment douloureux dans l'orbite et même dans la tête.

Tous les points de la rétine sont aptes à recevoir l'impression de la lumière; mais la partie centrale de cette membrane jouit d'une sensibilité bien plus exquise que tout le reste, et c'est seulement lorsque les images des corps extérieurs se forment dans cette partie que nous les voyons bien distinctement: aussi, lorsque nous regardons un objet quelconque, avons-nous le soin de diriger sur lui l'axe de nos yeux.

Nous pourrions y parvenir à l'aide des mouvemens variés que la tête est susceptible d'exécuter; mais, afin de rendre ces changemens, dans la direction des yeux plus faciles, la nature a pourvu ces organes de muscles destinés spécialement à les mouvoir.

Muscles de
il.

Fig. 40. (2)
k e



Ces muscles sont fixés à la sclérotique par leur extrémité antérieure, et s'insèrent par leur extrémité opposée derrière le globe de l'œil (au fond de l'orbite), et, comme cet organe repose sur du tissu cellulaire graisseux, sans y adhérer d'une manière intime, chacun de ces muscles, en se contractant, le tourne de son côté. Ils sont au nombre de six: quatre d'entre eux, appelés muscles

(1) La couleur noire dépend de l'absence de la lumière, et les corps qui nous l'offrent sont ceux qui absorbent toute la lumière qui tombe sur eux; nous ne les apercevons que parce qu'ils sont entourés de corps qui en réfléchissent.

(2) Coupe verticale de l'orbite pour montrer la position de l'œil et de ses muscles. — *a* cornée; — *b* sclérotique; — *c* nerf optique, dont l'extrémité opposée pénètre dans le globe de l'œil; — *d* muscle droit inférieur de l'œil; — *e* muscle droit supérieur de l'œil; — *f* portion du muscle droit externe de l'œil; au fond de l'orbite on voit l'autre extrémité de ce muscle, dont toute la partie moyenne a été enlevée pour montrer le nerf optique situé derrière elle; — *g* extrémité du muscle petit oblique; — *h* muscle grand oblique; dont le tendon passe dans une petite poulie avant de se fixer à la sclérotique; — *i* muscle releveur de la paupière supérieure; — *k* glande lacrymale.

droits de l'œil, s'insèrent aux quatre points opposés de la circonférence de la sclérotique, et se portent directement en arrière, de façon à pouvoir diriger l'œil en haut, en bas, à droite ou à gauche, suivant que les uns ou les autres agissent; enfin deux de ces muscles qui portent le nom de muscles obliques de l'œil (*A, g*), sont disposés de façon à faire exécuter à cet organe des mouvemens de rotation, qui dirigent la pupille en bas et en dedans, ou bien en haut et en dehors.

Les nerfs qui donnent le mouvement à ces muscles appartiennent exclusivement à l'appareil de la vision: ce sont ceux de la troisième, de la quatrième et de la sixième paires (*Fig. 29*). Les muscles droits sont entièrement soumis à la volonté; les muscles obliques agissent souvent indépendamment d'elle, et c'est de leur contraction que dépend le renversement des yeux pendant la syncope.

Usages
des nerfs de l'œil

Le nerf optique, qui, en s'épanouissant au fond de l'œil, forme la rétine, transmet au cerveau les impressions produites sur cette membrane par le contact de la lumière: aussi sa section produit-elle immédiatement une cécité complète.

Du reste, pour que la rétine remplisse ses fonctions, il faut le concours, non-seulement du nerf optique, mais aussi du nerf de la cinquième paire, que nous avons déjà vu exercer la plus grande influence sur le goût et l'odorat. Lorsqu'on fait la section de ce nerf entre le cerveau et le point où naissent les branches qui se rendent à l'œil, on détruit la vision. L'animal paraît encore distinguer l'obscurité de la lumière, mais il est réellement aveugle; et, chose singulière, au bout de quelque temps la cornée devient opaque, s'ulcère, et l'œil se vide et s'atrophie.

Ce sont les hémisphères du cerveau qui paraissent être le siège de la perception de ces sensations comme de toutes les autres; car, lorsqu'on les détruit, l'animal devient aussitôt aveugle; mais il est d'autres parties de l'encéphale qui exercent aussi la plus grande influence sur ce sens; ce sont les lobes optiques ou tubercules quadrijumeaux (pag. 114, *fig. 29 g*). Si on les détruit sur un oiseau (où ces parties sont très développées), on détermine également la cécité, et il est à noter que les animaux qui ont la rétine la plus développée et les nerfs optiques les plus gros, sont aussi ceux où ces lobes acquièrent le plus de volume et ont la structure la plus compliquée; on peut même considérer ces organes comme une dépendance des nerfs optiques et comme étant les liens qui les unissent aux hémisphères cérébraux.

Percepti
des images

Mais ce qui frappe le plus dans ces expériences sur l'encéphale, c'est de voir que la destruction de l'hémisphère cérébral ou du lobe optique d'un côté n'entraîne pas la perte de la vue du même côté: c'est l'œil du côté opposé qui devient aveugle, et

L'anatomie nous donne l'explication de ce fait; car les nerfs optiques, peu après leur séparation du cerveau, se réunissent et s'entrecroisent, de façon que celui qui vient du lobe droit se rend à l'œil gauche *et vice versa*.

Forme des jets. Nous jugeons de la forme des corps par celle de l'image qu'ils produisent sur notre rétine : aussi, lorsque, par une cause quelconque, la forme des faisceaux lumineux qu'ils envoient vers cette membrane, vient à être changée avant son arrivée à l'œil, tombons-nous à cet égard dans des erreurs plus ou moins grandes. L'expérience, déjà citée d'un bâton plongé à moitié dans l'eau et paraissant alors coudé, bien qu'il soit réellement droit, est une illusion d'optique de ce genre.

Position des jets. Nous jugeons de la position des objets dont nous sommes entourés par la direction des rayons lumineux qu'ils nous envoient, et nous les voyons toujours dans le prolongement de la ligne droite, suivie par ces rayons au moment où ils pénètrent dans notre œil. C'est ainsi que, lorsque le faisceau lumineux, envoyé par un de ces objets sur une surface polie (un miroir, par exemple), est réfléchi par celle-ci, de façon à faire un angle plus ou moins ouvert et à parvenir à notre œil; nous voyons l'objet comme s'il était placé derrière le miroir dans le prolongement de la ligne droite, suivie par le rayon, pour arriver de cet instrument à nous. Le jugement peut rectifier les conséquences que nous tirons de cette sensation; mais elle existe toujours.

Ceci nous explique aussi pourquoi nous ne nous servons que d'un seul œil, lorsque nous voulons nous assurer si des corps sont exactement alignés entre eux. En effet, lorsque cette condition est remplie, et que nous plaçons l'un de nos yeux sur le prolongement de la ligne occupée par ces objets, le rayon lumineux qui se dirige du dernier corps vers notre œil, ne peut y arriver, étant intercepté par l'avant-dernier, et ainsi de suite, de façon que le corps le plus rapproché nous cache en totalité ou en partie tous les autres, tandis qu'en les regardant avec les deux yeux, la même chose n'arrive que lorsque ces objets sont si éloignés de nous que les rayons qu'ils envoient à nos yeux sont presque parallèles, ou bien lorsque l'objet intermédiaire est très grand par rapport au dernier ou très rapproché de lui, et encore la coïncidence ne se voit-elle alors que d'une manière beaucoup moins nette que si l'observateur ne se servait que d'un seul de ses yeux.

Distance des jets. Pour apprécier la distance qui nous sépare des objets, l'action simultanée des deux yeux nous est, au contraire, d'un grand secours; on peut s'en assurer par l'expérience suivante. Suspendez à un fil un anneau, et cherchez à y introduire un cro-

chet fixé à l'extrémité d'une longue baguette : en vous servant des deux yeux vous réussirez facilement à chaque coup ; mais si vous fermez un œil, vous aurez la plus grande difficulté à enfiler l'anneau : le crochet ira au-delà ou restera en deçà, et ce ne sera que par hasard ou en tâtonnant long-temps que vous parviendrez à l'introduire dans l'anneau.

Aussi, lorsqu'une personne vient à perdre un œil, reste-t-elle en général très long-temps sans pouvoir juger sainement de la distance des corps placés près d'elle, et cette privation rend-elle pour toujours cette appréciation beaucoup plus difficile.

Du reste l'utilité des deux yeux, dans ce cas, est facile à expliquer d'après les lois de la physique. En effet, lorsqu'un objet est peu éloigné, il faut, pour que son image tombe sur le même point de la rétine des deux yeux, que l'axe de ces organes converge vers le point regardé, et cette inclinaison, dont nous avons la conscience, est d'autant plus grande que l'objet est plus rapproché de nous. Mais lorsque les objets sont assez éloignés pour qu'en les regardant les axes optiques des deux yeux deviennent sensiblement parallèles, nous n'avons plus de règle sûre pour déterminer leur distance, et nous ne pouvons appuyer notre jugement que sur des considérations plus ou moins trompeuses, telles que l'éclat de la lumière, la netteté avec laquelle nous distinguons les détails, la grandeur de l'objet lui-même, si elle nous est connue d'avance, etc. Lorsqu'on peut comparer l'objet éloigné à d'autres objets intermédiaires, cette appréciation devient beaucoup plus sûre ; chacun sait combien il est difficile de juger de la distance d'une lumière que l'on aperçoit au milieu de la nuit, lorsque l'obscurité empêche de voir les autres objets environnans.

Le concours des deux yeux est encore utile en ce qu'il fait paraître les objets plus éclairés. Pour s'en convaincre, il suffit de regarder une bande de papier blanc avec l'un des yeux, et de placer devant l'autre un obstacle qui cache la moitié de l'objet : la partie vue par les deux yeux à-la-fois paraîtra beaucoup plus éclairée que celle qui n'est vue que par un seul.

La manière dont nous jugeons de la grandeur des corps dépend bien plus de l'intelligence et de l'habitude que de l'action même de l'appareil de la vision ; en effet, ce qui nous guide d'abord est la grandeur de l'image qui se forme au fond de l'œil ; mais à mesure que la distance qui nous sépare d'un objet augmente, cette image diminue de façon que, pour juger des dimensions du premier, il faut toujours tenir compte de la distance à laquelle nous le croyons placé. C'est pourquoi, quand on n'apprécie pas exactement son éloignement, on juge difficilement de la grandeur d'un corps qu'on voit pour la première fois ;

Grand
des objets.

une montagne, que nous voyons de loin pour la première fois, nous paraît en général beaucoup plus petite qu'elle ne l'est réellement, parce que nous la croyons près de nous lorsqu'en réalité elle est encore très éloignée.

Mouvement
s objets. L'estimation du mouvement des corps se fait tantôt par le changement de direction de la lumière qui parvient à l'œil, d'où résulte le déplacement de son image sur la rétine, tantôt par les variations de la grandeur de cette même image. Pour que nous puissions suivre le mouvement d'un corps, il faut que son déplacement ne soit pas trop rapide, car alors nous ne l'apercevons pas, à moins que la quantité de lumière qu'il projette ne soit extrêmement considérable, et dans ce cas il produit sur nos yeux le même effet que s'il occupait momentanément toute la longueur de la ligne qu'il parcourt. D'un autre côté nous ne reconnaissons, en général, que très difficilement et quelquefois même nous ne pouvons reconnaître le mouvement des corps dont l'image ne se déplace qu'avec beaucoup de lenteur, soit à cause de la lenteur réelle de leur mouvement, comme cela a lieu pour l'aiguille d'une montre, ou de leur grand éloignement, comme cela a lieu pour les astres.

Éducation
sens de la
e. D'après tout ce que nous venons de dire sur la manière dont nous jugeons de la distance et de la grandeur des corps, il est aisé de voir que le sens de la vision a besoin d'une espèce d'éducation, et que même il est des circonstances où il doit toujours nous induire en erreur.

C'est en tenant compte de ces erreurs, connues en physique et en physiologie sous le nom d'*illusions d'optique*, ainsi que des lois de l'économie animale dont elles dépendent, que les arts parviennent à en produire à volonté, à faire paraître saillans et arrondis des surfaces planes et à faire paraître plus ou moins éloignés des objets placés près de nous.

Pour que la vue nous donne les connaissances précieuses qu'elle est susceptible de nous communiquer, il faut à ce sens un long exercice et une véritable éducation. L'enfant qui vient de naître distingue tout au plus la lumière de l'obscurité; et bien que son œil présente déjà toutes les qualités physiques nécessaires à la vision (1), il ne commence à voir qu'après quelques semaines d'existence. Il ne fixe d'abord les yeux que sur les objets les plus éclatans, tel que le soleil, et il ne distingue aucun objet;

(1) Dans le fœtus qui n'a pas atteint son septième mois, il en est autrement; l'iris n'est pas encore perforé; mais à cette époque la membrane pupillaire qui occupe la place de la pupille, se rompt et est absorbée de façon à donner accès à la lumière.

les premiers qui le frappent sont ceux dont la couleur est rouge ; bientôt il paraît distinguer les autres couleurs bien tranchées, mais il n'a encore aucune idée ni des distances ni des grandeurs, et on le voit étendre la main pour saisir les objets même les plus éloignés et n'avoir aucun égard à leurs dimensions. Peu-à-peu la vision se perfectionne, et c'est principalement, en corrigeant par le secours des autres sens les erreurs auxquelles celui-ci expose, que l'enfant acquiert la faculté de juger sainement de ce qu'il voit autour de lui.

Du reste, pour bien apprécier l'espèce d'éducation nécessaire à la vision, il suffit de lire l'histoire curieuse d'un aveugle de naissance, à qui Cheselden, célèbre chirurgien anglais, rendit la vue à un âge assez avancé pour que ce jeune homme pût analyser toutes ses sensations et en rendre compte.

« Lorsque ce jeune homme vit la lumière pour la première fois, il était si éloigné de pouvoir juger en aucune façon des distances, qu'il croyait que tous les objets touchaient ses yeux (ce fut l'expression dont il se servit), comme les objets qu'il palpait touchaient sa peau. Les objets qui lui étaient les plus agréables étaient ceux dont la forme était unie et la figure régulière, quoiqu'il ne pût encore former aucun jugement sur leur forme, ni dire pourquoi ils lui paraissaient plus agréables que les autres. Il n'avait eu, pendant le temps de sa cécité, que des idées si faibles des couleurs qu'il pouvait distinguer alors à une forte lumière, qu'elles n'avaient pas laissé de traces suffisantes pour qu'il pût les reconnaître. En effet, lorsqu'il les vit, il disait que les couleurs qu'il apercevait n'étaient pas les mêmes qu'il avait vues autrefois ; il ne connaissait la forme d'aucun objet, et il ne distinguait aucune chose d'un autre, quelque différentes qu'elles pussent être de figure ou de grandeur. Lorsqu'on lui montrait des objets qu'il connaissait auparavant par le toucher, il les regardait avec attention et les observait avec soin pour les reconnaître une autre fois ; mais comme il avait trop d'objets à retenir à-la-fois, il en oubliait le plus grand nombre ; et dans le commencement qu'il apprenait, comme il disait, à voir et à reconnaître les objets, il oubliait mille choses pour une qu'il retenait. Il se passa plus de deux mois avant qu'il pût reconnaître que des tableaux représentaient des corps solides ; jusqu'alors il ne les avait considérés que comme des plans différemment colorés et des surfaces diversifiées par la variété des couleurs ; mais lorsqu'il commença à concevoir que ces tableaux représentaient des corps solides, il s'attendait à trouver, en effet, des corps solides en touchant la toile du tableau, et il fut très étonné lorsqu'en touchant les parties qui, par la lumière et les ombres lui paraissaient rondes et inégales, il les trouva

plates et unies comme le reste : il demandait quel était donc le sens qui le trompait, si c'était la vue ou si c'était le toucher. On lui montra alors un petit portrait de son père, qui était dans la boîte de la montre de sa mère : il dit qu'il reconnaissait bien que c'était la ressemblance de son père, mais il demandait, avec un grand étonnement, comment il était possible qu'un visage aussi large pût tenir dans un si petit lieu, que cela lui paraissait aussi impossible que de faire tenir un boisseau dans une pinte. Dans les commencemens, il ne pouvait supporter qu'une très faible lumière, et il voyait tous les objets extrêmement gros; mais à mesure qu'il voyait des choses plus grosses, il jugeait les premières plus petites : il croyait qu'il n'y avait rien au-delà des limites de ce qu'il voyait. On lui fit la même opération sur l'autre œil, plus d'un an après la première, et elle réussit également. Il vit d'abord de ce second œil les objets beaucoup plus grands qu'il ne les voyait de l'autre, mais cependant pas aussi grands qu'il les avait vus du premier œil; et lorsqu'il regardait le même objet des deux yeux à-la-fois, il disait que cet objet lui paraissait plus grand qu'avec son premier œil, mais il ne le voyait pas double, ou du moins on ne peut pas s'assurer qu'il eût vu les objets doubles lorsqu'on lui eût procuré l'usage de son second œil. »

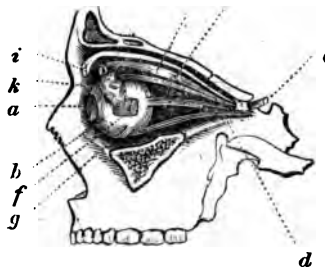
Parties protectrices de l'œil.

En abordant l'étude de la vision, nous avons dit que l'appareil chargé de l'exercice de ce sens se composait d'une partie essentielle, qui est le globe de l'œil et le nerf optique, et de diverses parties accessoires destinées à mouvoir ou à protéger la première. Nous venons de traiter assez longuement de la structure et des fonctions de l'œil lui-même, et nous avons eu l'occasion de parler aussi des muscles qui y sont fixés; pour terminer l'histoire de cette fonction, il ne nous reste donc plus qu'à décrire les parties protectrices de cet organe.

Orbite.

Fig. 40.

h e



Celles que l'on doit signaler d'abord sont les cavités osseuses qui logent les yeux et qui sont appelées *orbites*. Ce sont des fosses profondes creusées dans la face et cloisonnées par divers os de la tête; elles sont très vastes et ont à-peu-près la forme d'un cône, dont la base serait dirigée vers l'extérieur, et dont le sommet, tourné vers le cerveau, serait percé d'un trou pour le passage du nerf optique. Chez

l'homme et les singes, les orbites sont dirigés en avant, et leur paroi extérieure les sépare complètement des fosses temporales; mais à mesure que l'on examine des animaux qui, par l'ensemble de leur organisation, diffèrent de plus en plus de ceux-ci, on voit les orbites devenir de plus en plus latérales et se confondre de plus en plus avec les fosses temporales.

Du reste, le globe de l'œil est séparé des parois osseuses de l'orbite par ses muscles et par une grande quantité de tissu cellulaire graisseux qui l'entoure comme une pelote élastique.

En avant l'œil est protégé par les sourcils, par les paupières et par un liquide particulier, les larmes, dont sa surface est toujours baignée.

Les sourcils sont des saillies transversales formées par la peau, qui dans ce point est garnie de poils et pourvue d'un muscle spécial destiné à le mouvoir. Ils servent à protéger l'œil contre les violences extérieures, à empêcher que la sueur qui coule du front n'aille irriter la surface de cet organe, enfin à le garantir de l'impression d'une lumière trop vive, surtout lorsque celle-ci vient d'un lieu élevé.

Sourcils.

Les paupières, chez l'homme et tous les autres animaux mammifères, sont au nombre de deux, situées l'une au-dessus de l'autre, et distinguées, par cette raison, en supérieures et en inférieures. Ce sont des espèces de voiles mobiles placés au-devant de l'orbite, et dont la forme s'accommode à celle du globe de l'œil, de façon qu'étant rapprochées, elles couvrent complètement la face antérieure de cet organe. Extérieurement, elles sont formées par la peau qui, dans ce point, est très fine, demi-transparente, et soutenue par une lame fibro-cartilagineuse (cartilages torses). Leur face interne est tapissée par une membrane muqueuse nommée *conjonctive*, qui se réfléchit sur le globe de l'œil, recouvre toute la partie antérieure de la sclérotique et se confond avec la cornée transparente. Le bord libre des paupières est garni d'une rangée de *cils* et présente, derrière ces poils, une série de petits trous qui communiquent avec les *glandes de Meibomius*, follicules logés dans l'épaisseur des cartilages torses et servant à sécréter une humeur particulière, qui, lorsqu'elle est épaissie et desséchée, comme cela arrive souvent après le sommeil, est connue sous le nom de *chassie*. Enfin on trouve encore, dans l'épaisseur des paupières, des muscles destinés à les mouvoir; l'un de ceux-ci entoure leur ouverture comme un anneau et les resserre avec plus ou moins de force (*fig. 32 A*, p. 85); l'autre s'étend de la paupière supérieure jusqu'au fond de l'orbite et sert à relever ce voile (*fig. 40, z*).

Paupières

Les paupières servent à empêcher l'accès de la lumière à l'œil pendant le sommeil. Pendant la veille, elles se rapprochent ou

s'écartent, de façon à ne laisser passer que la quantité de lumière nécessaire à la vision, mais insuffisante pour blesser la rétine; elles garantissent aussi l'œil du contact des corps étrangers qui voltigent dans l'air, le préservent des chocs par leur occlusion presque instantanée, et s'opposent aux effets du contact prolongé de l'air par des mouvemens continuels, qui reviennent à des intervalles à-peu-près égaux.

Lignement. L'un des usages de la conjonctive est de faciliter ce mouvement, nommé *clignement*. Cette membrane, dont la sensibilité est exquise, sécrète une humeur, qui augmente le poli de sa surface, et qui rend le frottement continuuel de la portion palpebrale de la conjonctive sur la portion oculaire plus doux; mais ce liquide ne suffit pas à cet effet, et, pour que la conjonctive remplisse convenablement ses fonctions, il faut que sa surface soit continuellement lubrifiée par les *larmes*.

Larmes. Cette humeur, qui se compose d'eau, tenant en dissolution quelques millièmes de matière animale et des sels qu'on retrouve dans tous les liquides de l'économie animale, se forme dans une glande assez volumineuse, située sous la voûte de l'orbite, derrière la partie externe du bord de cette cavité et au-dessus du globe (page 158, fig. 40, k).

Appareil lacrymal. Cette *glande lacrymale* verse les larmes à la surface de la conjonctive par six ou sept petits canaux, qui viennent s'ouvrir sur cette membrane, vers la partie supérieure et externe de la paupière supérieure. Les larmes se répandent ensuite sur toute la surface de la conjonctive, en empêchent le dessèchement et forment une couche uniforme, qui donne à l'œil son poli et son brillant. Elles doivent aussi servir à empêcher l'évaporation des humeurs du globe de l'œil et celle des liquides dont la cornée est imbibée; et en effet, lorsque après la mort, les larmes cessent de se répandre ainsi sur la surface de l'œil, celui-ci ne tarde pas à devenir flasque, et la cornée perd sa transparence.

Les larmes, qui ne s'évaporent point ou qui ne sont pas absorbées par la conjonctive, vont se rendre dans les fosses nasales, en traversant des canaux dont les ouvertures se voient au bord libre de chaque paupière près de l'angle interne de l'œil au point où ces organes quittent le globe de l'œil, pour se porter sur le *caroncule lacrymale*, corps saillant et de couleur rosée, qui est formé principalement d'un amas de petits follicules. Ces deux ouvertures, nommées *points lacrymaux*, sont extrêmement étroites et communiquent avec des canaux très fins, qui sont logés dans l'épaisseur des paupières, et se dirigent directement en dedans, pour déboucher dans le *canal nasal*. Ce dernier conduit s'étend depuis l'angle interne de l'œil jusqu'au méat inférieur des fosses

nasales, et traverse, pour s'y rendre un canal osseux, pratiqué entre l'orbite et le nez.

Dans l'état ordinaire, l'absorption des larmes par les points lacrymaux ne se fait que d'une manière fort lente; mais, lorsque celles-ci deviennent très abondantes, et qu'elles roulent dans les yeux, leur passage dans les fosses nasales devient si rapide, qu'on éprouve à chaque instant le besoin de se moucher. Quelquefois, dans certaines émotions vives de l'âme, par exemple, la sécrétion des larmes devient même si abondante, que ce liquide déborde les paupières et tombe sur les joues.

Le larmolement peut dépendre aussi d'une autre cause: il arrive quelquefois une obstruction du canal nasal, qui empêche les larmes d'arriver dans les fosses nasales. Ce liquide s'écoule alors sur les joues, et s'accumule aussi avec tant de force dans la partie supérieure du canal obstrué, qu'il en résulte une tumeur plus ou moins considérable, ou même la rupture de ses parois et la formation d'une *fistule lacrymale*.

La structure de l'appareil de la vision et le mécanisme de la vue sont, à peu de chose près, les mêmes chez l'homme et chez tous les mammifères, ainsi que chez les oiseaux, les reptiles et les poissons. L'œil de quelques mollusques, tels que les poulpes, ressemble également un peu au nôtre; mais chez la plupart des animaux de cette classe, sa structure est très différente, et chez les arachnéides, les crustacés et les insectes, ces organes ont à peine quelques points de ressemblance avec les yeux des animaux supérieurs. Dans la suite de ces leçons, nous ferons connaître ces particularités.

Appareil
la vision chez
les animaux

DES FACULTÉS INTELLECTUELLES ET INSTINCTIVES.

Nous avons déjà vu que, pour que l'homme ait la connaissance de l'impression produite par les corps qui agissent sur ses organes, il ne suffit pas que ces parties soient douées de la faculté de sentir, et que les sensations dont elles sont le siège parviennent jusqu'au cerveau par l'intermédiaire des nerfs; pour que l'impression ainsi reçue par le cerveau, devienne une sensation dont nous avons la conscience, il faut que cet organe ne reste point passif, mais qu'il l'aperçoive et nous en avertisse. Et en effet, dans bien des cas, une foule de ces impressions sont reçues par notre cerveau, sans que nous en ayons la connaissance. Dans le sommeil, par exemple, c'est à notre insu que le bruit ébranle notre oreille, ou que les odeurs agissent sur l'organe de l'odorat;

pendant la veille, l'habitude nous rend aussi insensible à un grand nombre de ces impressions, et, lorsque plusieurs viennent nous frapper en même temps, nous pouvons même quelquefois, par l'effet de la volonté, nous soustraire à quelques-unes d'entre elles, et ne percevoir réellement que celles qui excitent notre intérêt.

Perception. Cette faculté de *perception*, qui, lorsqu'elle est excitée et dirigée par la volonté, prend le nom d'*attention*, est l'un des attributs du cerveau, et n'existe que lorsque cet organe est en activité. Les expériences dans lesquelles on a enlevé les deux hémisphères du cerveau sur des animaux vivans nous ont déjà montré que la perte de ces parties rendait ces êtres insensibles à toutes les impressions reçues par les organes des sens, et, lorsqu'on empêche le cerveau de remplir ses fonctions, soit en le comprimant, soit en administrant à l'animal certains poisons, tels que l'opium, on produit le même effet. Diverses maladies du cerveau le rendent aussi inapte à sentir, et, lorsqu'il a été, pendant un certain temps, dans un état d'activité continuë, il présente le même phénomène que tous nos autres organes: il se fatigue et ne peut continuer à remplir ses fonctions qu'après être resté dans un état de repos pendant un temps plus ou moins long.

Mémoire. Le cerveau ne possède pas seulement la faculté de percevoir les sensations et de produire ainsi ce qu'on nomme des *idées*. Il lui est donné aussi de reproduire les idées déjà acquises. Cette nouvelle faculté porte le nom de *mémoire*, et elle est indépendante de la perception; car, dans certaines affections cérébrales, on la voit quelquefois se perdre complètement sans que le malade soit privé de la faculté de connaître ce qui l'entoure. On remarque que les impressions les plus vives sont celles dont la mémoire conserve l'idée la plus nette, et que cette faculté, extrêmement développée dans les premiers temps de la vie, s'affaiblit avec les progrès de l'âge. Chez les vieillards, la mémoire se perd quelquefois entièrement, et chez l'adulte, elle est plus faible que chez l'adolescent, et que chez l'enfant; aussi, est-ce dans le jeune âge qu'on acquiert avec le plus de facilité les connaissances qui ne demandent pas une réflexion très grande, telles que les langues, l'histoire, les sciences descriptives, etc. L'exercice tend aussi à la rendre plus forte.

Du reste, la mémoire ne peut guère être considérée comme une faculté unique, et une foule de faits tendent à montrer qu'il y a, pour ainsi dire, autant de mémoires distinctes qu'il y a d'ordres de sensations différentes. Il y a la mémoire des mots, la mémoire des formes, celle des lieux, celle de la musique, etc., et il est bien rare qu'un homme les possède toutes au même degré; en

général, l'une de ces facultés prédomine, et, dans certains cas de maladies mentales, on a vu l'une d'elles se perdre complètement, sans que les autres espèces de mémoire aient été sensiblement affaiblies.

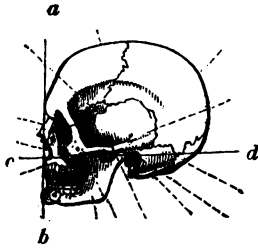
Les idées acquises ne restent pas isolées dans notre esprit; nous possédons encore le pouvoir de les comparer, de saisir les rapports qu'elles peuvent avoir entre elles, d'en tirer des conclusions, et, en un mot, de porter des jugemens sur tout ce que nous sentons. La faculté de former une suite de jugemens qui s'enchaînent les uns aux autres ou de former un raisonnement est même l'un des attributs les plus précieux de l'homme; mais ce qui caractérise surtout l'intelligence humaine et lui permet d'acquérir ce développement prodigieux qu'on lui voit chez les nations civilisées, est la faculté de généraliser qui consiste à créer des signes pour représenter les idées, à penser au moyen de ces signes et à former des idées abstraites.

Enfin, il paraîtrait que c'est encore de l'action de l'encéphale, que dépendent les penchans ou instincts qui portent l'homme et les animaux à exécuter certaines actions déterminées et à préférer certaines sensations aux idées d'un autre ordre.

On remarque en général qu'un organe agit avec d'autant plus de puissance, qu'il est plus volumineux. On pourrait donc supposer qu'il y aurait un certain rapport entre le développement de l'encéphale et le développement des facultés intellectuelles ou instinctives, qui paraissent y avoir leur siège; et, en effet, lorsque l'on compare l'homme aux autres animaux, on voit qu'en général son cerveau est proportionnellement plus volumineux que le leur. On remarque aussi que les animaux qui montrent le plus d'intelligence, les singes par exemple, ont cet organe très gros, tandis que, chez les plus stupides, comme les poissons, il est toujours extrêmement petit.

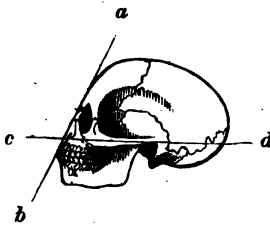
Ces faits ont conduit à penser qu'on pouvait juger du degré d'intelligence des animaux et même des hommes entre eux par le développement plus ou moins considérable de leur cerveau, et, pour apprécier ces différences, on a recours à différentes méthodes, dont la plus célèbre est celle de la mesure de l'angle facial, proposée par Camper, habile naturaliste hollandais.

Fig. 41.



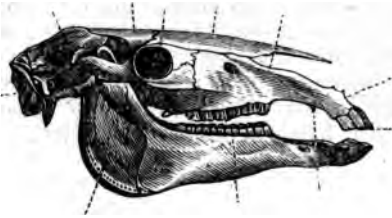
Ces mesures sont destinées à faire connaître le rapport qui existe entre le volume du crâne (qui est rempli par le cerveau et le cervelet) et celui de la face, et se prennent de la manière suivante. On tire une ligne horizontale (*o d*), que l'on fait passer par le trou auditif et par le plancher des fosses nasales, de façon à suivre à peu-près la direction de la base du crâne; puis on abaisse sur cette ligne une seconde ligne (*a b*), que l'on fait passer sur le point le plus saillant du front et sur l'extrémité de la mâchoire supérieure. Or, il est évident que cette dernière sera d'autant plus inclinée sur la première et formera avec elle un angle d'autant plus aigu, que la face sera plus développée et le front plus reculé, et que, par conséquent, la mesure de l'angle facial (car c'est ainsi qu'on nomme l'angle dont nous venons de parler) pourra indiquer avec assez d'exactitude le rapport cherché.

Fig. 42.



L'homme est de tous les animaux celui dont l'angle facial est le plus ouvert, et à cet égard il existe parmi les diverses races humaines de grandes différences; les têtes européennes l'ont ordinairement de 80° (fig. 41), et les nègres d'environ 70° (fig. 42); dans les différentes espèces de singes, elle varie de 65° à 30° , et, à mesure qu'on s'éloigne davantage de l'homme, et que l'on descend dans la série des mammifères, il devient encore plus aigu; dans le cheval, par exemple, le front devient si fuyant, qu'il devient impossible de mener une ligne

Fig. 43.



droite de l'extrémité de la mâchoire supérieure au crâne, à cause de la saillie du nez, comme on peut s'en convaincre, en jetant les yeux sur la figure ci-jointe (fig. 43); enfin, chez les oiseaux, les reptiles et les poissons, l'angle facial, lorsqu'il peut être mesuré, devient encore plus aigu que chez la plupart des mammifères.

La coïncidence plus ou moins grande, qui existe en général entre l'inclinaison de la ligne faciale et l'étendue des facultés intellectuelles, ne paraît pas avoir échappée aux anciens; non-seulement ils ont très bien remarqué que la ligne faciale relevée était un signe d'une nature plus généreuse et un des caractères de la beauté; mais, dans les figures de leurs héros et de leurs dieux, ils l'ont avancée plus qu'elle ne l'est chez aucun homme, et dans quelques statues (tels que celle de Jupiter Olympien), ils l'ont fait incliner un peu en avant. (1)

Le vulgaire même est habitué à attribuer de la stupidité aux hommes et aux animaux, dont le front est très fuyant ou le museau très allongé; et, lorsque quelque circonstance vient à relever la ligne faciale, même sans augmenter la capacité du crâne, nous trouvons aux animaux qui présentent cette disposition un air particulier d'intelligence, et nous sommes portés à leur attribuer des qualités qu'ils n'ont réellement pas. L'éléphant et la chouette sont dans ce cas. La grande étendue des sinus frontaux donne à leur front une saillie considérable; or, la chouette, comme chacun le sait, était chez les anciens l'emblème de la sagesse, et l'éléphant porte aux Indes un nom qui indique qu'il a la raison en partage, et cependant ni l'un ni l'autre de ces animaux n'est réellement remarquable par le développement de ses facultés intellectuelles.

Quoi qu'il en soit, il faut bien se garder d'attacher à ces mesures une grande importance; elles ne peuvent donner tout au plus qu'une idée approximative du développement du cerveau, et jusqu'ici rien ne prouve que l'étendue des facultés intellectuelles soit proportionnelle à ce développement matériel de l'encéphale.

Nous venons de voir que le cerveau est le siège de plusieurs fonctions bien distinctes, et, lorsqu'on examine la manière dont

Systè
docteur

(1) Il serait possible cependant que cette manière de représenter la Divinité, tint à une autre cause, et fût indépendante de toute notion d'un rapport entre le développement de l'intelligence et l'ouverture de l'angle facial. En effet, on voit que tous les peuples attachent des idées de beauté à l'exagération des particularités de structure caractéristique de leur race; les nègres estiment le plus les peaux les plus noires; les papous de l'Océanie, dont le nez est remarquablement épaté, croient augmenter leur beauté en donnant à cette partie encore plus de largeur, et les Caraïbes, dont le front est extrêmement fuyant, compriment la tête de leurs enfans afin d'exagérer encore cette disposition caractéristique. Or, l'une des particularités de la race caucasique, et plus spécialement encore de la nation grecque est le peu d'inclinaison de la ligne faciale, et par conséquent d'après la tendance que nous venons de signaler, les Grecs devaient naturellement regarder cette disposition comme étant une condition de beauté, et penser que, pour représenter des êtres supérieurs à nous, il fallait l'exprimer.

les facultés intellectuelles et affectives s'exercent chez les différents hommes, on ne tarde pas à observer que le plus ou moins grand développement de l'une d'elles n'est pas toujours accompagné d'un développement égal dans toutes les autres. Tel homme, qui sera remarquable par l'amour instinctif qu'il portera à sa progéniture, pourra n'avoir que des facultés intellectuelles très faibles, et tel autre, doué des dispositions les plus heureuses pour les sciences de calcul, pourra manquer complètement d'imagination ou du talent d'observation.

Ces considérations et une foule de faits analogues ont porté quelques philosophes à penser que le cerveau n'était pas un organe unique dont toutes les parties concourent de la même manière à la production des phénomènes de l'instinct et de l'intelligence, mais que la nature avait établi dans les fonctions de l'encéphale la même division de travail qu'on remarque dans les autres appareils de l'économie animale toutes les fois que les facultés de ceux-ci se perfectionnent : ils ont pensé que les facultés affectives avaient leur siège dans une partie déterminée du cerveau, les facultés intellectuelles dans d'autres, et en un mot que chaque genre de travail exécuté par le cerveau était le résultat de l'action d'un instrument ou organe particulier, et que ces organes spéciaux étaient différentes portions de la masse nerveuse de l'encéphale.

C'est sur cette hypothèse de la localisation des diverses fonctions de l'encéphale que repose le système *phrénologique* du docteur Gall.

Ce physiologiste pense que chacune de ces fonctions est l'apanage d'une partie déterminée du cerveau ou du cervelet, et que l'activité plus ou moins grande de chacune d'elles dépend en majeure partie du développement plus ou moins considérable de la partie qui en est le siège. Or, chez l'homme et la plupart des animaux supérieurs, l'encéphale remplit toute la cavité du crâne, et les parois de cette boîte osseuse se moulent en quelque sorte sur cette masse nerveuse, de façon qu'on peut juger de la grosseur proportionnelle des différentes parties du cerveau par la saillie plus ou moins grande des parties correspondantes de la tête. Et, en admettant que les suppositions énoncées plus haut soient exactes, on pourrait par conséquent juger, d'après l'inspection du crâne, des penchans et facultés de chaque individu.

Les phrénologistes admettent que les facultés affectives qui donnent aux animaux les penchans qu'on leur remarque et les desirs qu'ils éprouvent, ont leur siège dans les parties postérieures et inférieures de l'encéphale ; l'instinct de la propagation résiderait, d'après eux, dans le cervelet ; l'amour de la progéniture dépendrait de la partie du troisième lobe cérébral qui se voit immédiatement au-dessus de cet organe ; l'instinct qui rend les ani-

maux plus ou moins sociables résulterait de l'action d'une partie voisine; le courage dépendrait de la partie du cerveau située au-dessus et en avant de l'oreille; l'amour de la destruction de celle placée immédiatement au-dessus des oreilles; enfin le penchant qui porte à employer la ruse et le desir d'acquérir, occuperait les parties voisines. Les facultés affectives d'où dépendent les sentimens de l'amour-propre, de la vanité, de la circonspection, de la bienveillance, de la fermeté, de la justice, etc., auraient leur siège dans les parties supérieures et antérieures du cerveau; enfin, les diverses facultés intellectuelles seraient l'apanage des différentes parties du cerveau correspondantes au front.

Ce qui vient le plus à l'appui de ces hypothèses, ce sont les particularités qu'on a cru remarquer dans la configuration de la tête des hommes les plus remarquables par certaines qualités de l'esprit ou par la force de quelques penchans, et les différences qu'on observe dans la forme du crâne des animaux dont les instincts sont les plus opposés. Ce que nous avons déjà dit de la ligne faciale s'applique surtout au développement plus ou moins considérable de la partie antérieure du cerveau, et l'existence d'un front déprimé et fuyant suffit pour donner à toute tête l'aspect de la stupidité. On remarque aussi que, chez les animaux carnassiers qui vivent de chasse et qui montrent le plus de courage et de férocité, la largeur du crâne vers les oreilles est beaucoup plus considérable que chez les herbivores dont les mœurs sont douces et timides. Il est aussi vrai de dire que, chez presque tous les animaux, la partie postérieure de la tête, où les phrénologistes placent l'amour de la progéniture, paraît être plus développée chez les femelles que chez les mâles, et chacun sait qu'en effet la tendresse d'une mère pour ses petits est une passion bien plus forte que celle du père.

Mais si quelques-unes des suppositions dont l'ensemble forme la base de la phrénologie paraissent réellement assez plausibles, d'autres ne sont étayées sur rien de convainquant, et doivent même paraître absurdes pour toutes les personnes habituées à analyser les phénomènes de l'intelligence. Ainsi, il est des phrénologistes qui admettent une faculté particulière qui fait apprécier la pesanteur des corps, une autre qui rend apte à juger de l'étendue des corps, et ainsi de suite.

Du reste, nous le répétons, on ne connaît encore aucun fait propre à prouver que cette division du travail existe réellement dans le cerveau, et quelques expériences de M. Flourens tendraient même à faire penser qu'il en est tout autrement.

DES MOUVEMENS.

Les diverses modifications de la faculté de sentir que nous avons étudiées dans les précédentes leçons, rendent l'homme et les animaux aptes à connaître ce qui les entoure ; mais leurs rapports avec le monde extérieur ne consistent pas seulement dans ces phénomènes, en quelque sorte passifs. Ces êtres peuvent aussi agir sur les corps étrangers, leur imprimer des changemens, se mouvoir et souvent même exprimer d'une manière plus ou moins précise leurs sentimens ou leurs idées.

Contracti- Cette nouvelle série de fonctions, dont nous allons maintenant nous occuper, dépend essentiellement d'une propriété, qui n'est pas moins générale parmi les animaux que la sensibilité, savoir, la *contractilité*.

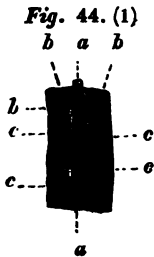
On donne ce nom à la faculté qu'ont certaines parties de l'économie animale de se raccourcir tout-à-coup et de s'étendre alternativement.

Muscles. Dans quelques animaux, d'une structure extrêmement simple, tels que les hydres, toutes les parties du corps paraissent susceptibles de se contracter ainsi ; mais, pour peu que l'on s'élève dans la série des êtres, on voit cette faculté devenir l'apanage d'organes particuliers, que l'on nomme *muscles*. Ces muscles, qui sont les instrumens actifs de tous nos mouvemens, forment la majeure partie de la masse du corps et constituent ce que l'on nomme vulgairement la viande ou la chair des animaux. Leur couleur est en général blanchâtre ; chez quelques animaux, ils sont au contraire d'un rouge plus ou moins intense ; mais cette couleur ne leur appartient pas et dépend seulement du sang qu'ils contiennent.

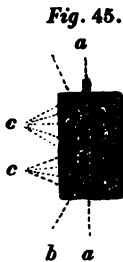
Chaque muscle est formé par la réunion d'un certain nombre de faisceaux musculaires, qui sont unis par du tissu cellulaire et qui sont composés de faisceaux plus petits ; ceux-ci à leur tour sont formés de faisceaux d'un moindre volume, et de division en division on arrive ainsi à des fibres d'une ténuité extrême, qui sont droites, rangées parallèlement entre elles, et qui, vues avec un microscope puissant, paraissent être formées chacune par une série de petits globules d'environ un trois centième de millimètre de diamètre. Après la mort, le tissu musculaire est mou et facile à déchirer ; mais, pendant la vie, il est très élastique et très résistant. Enfin il se compose essentiellement d'une matière que nous avons déjà rencontrée dans le sang, et que les

chimistes appellent *fibrine*. On y trouve aussi de l'albumine, de l'osmazone et quelques sels.

Sous l'influence de certaines causes excitantes, les fibres musculaires se raccourcissent, et on voit en même temps les faisceaux qu'elles forment devenir plus gros et plus durs que dans l'état de relâchement. Chacun peut observer sur lui-même ce phénomène : il suffit pour cela d'exécuter un mouvement quelconque et d'observer les changemens qui surviennent dans les muscles mis en action pour le produire. Que l'on ploie avec force l'avant-bras sur le bras, par exemple, et l'on verra aussitôt les muscles de la partie antérieure du bras se gonfler et se durcir.



A l'aide du microscope, on distingue facilement la manière dont cette contraction s'opère. Lorsque les fibres musculaires sont dans l'état de relâchement, elles sont étendues en ligne droite (fig. 44); mais, lorsqu'elles se contractent, elles se fléchissent tout-à-coup en zigzag, et présentent aussitôt une multitude d'ondulations anguleuses et régulièrement opposées (fig. 45). En répétant cette expérience, on ne tarde pas à reconnaître que les flexions de chaque fibre ont lieu dans certains points déterminés et jamais ailleurs. Lorsque la contraction est faible, ces flexions



les plus fortes, elles ne vont que jusqu'à donner des angles de 50 degrés.

Ainsi, lors de la contraction, les deux extrémités de la fibre se rapprochent, sans que, pour cela, la longueur totale de celle-ci change en rien. Or, ces extrémités sont fixées aux parties que le muscle doit mouvoir, et, en se déplaçant, elles les entraînent avec elles.

Cette insertion des muscles sur les parties mobiles ne se fait pas directement, mais a lieu par le moyen d'une substance inter-

(1) Fig. 44. Portion d'un muscle, dans l'état de repos, vue au microscope pour montrer la disposition des faisceaux de fibres musculaires et la manière dont les filets nerveux s'y distribuent. — *a* nerf; — *b b* faisceaux de fibres musculaires disposés parallèlement entre eux et en ligne droite; — *c* filets nerveux qui se séparent du nerf *a*, et traversent perpendiculairement les faisceaux musculaires à des distances égales.

Fig. 45. Le même muscle au moment de sa contraction; — les lettres *a*, *b*, *c* indiquent les mêmes parties que dans la figure précédente.

médiaire d'une texture fibreuse, qui pénètre dans la substance de ces organes, de façon à envoyer un prolongement à chacune des fibres dont ils se composent. Tantôt ce tissu fibreux, qui est blanc et nacré, prend la forme d'une membrane, et on l'appelle alors *aponévrose*; d'autres fois il ressemble à une corde plus ou moins longue et constitue alors ce que les anatomistes nomment des *tendons*. (1)

Influence
des nerfs.

Nous avons dit plus haut que la contractilité appartenait exclusivement aux fibres musculaires: ce sont en effet les seules parties de l'économie qui possèdent la faculté de se contracter; mais, cette propriété, ils la doivent au système nerveux.

Chaque faisceau musculaire reçoit un ou plusieurs nerfs. Ces nerfs, qui sont entourés par une espèce de gaine, nommée *névrième*, se composent d'un grand nombre de filamens longitudinaux, et ces filamens se répandent dans tout le muscle, en marchant à-peu-près parallèlement entre eux et en passant transversalement sur les fibres musculaires, précisément dans les points correspondans à chacun des angles formés par les plis en zigzag dont dépend la contraction (voy. fig. 44 et 45). Après avoir continué ainsi leur trajet pendant quelque temps, on voit ces fibres nerveuses se recourber, former des anses et retourner vers le cerveau, de façon qu'ils paraissent former avec cet organe un cercle continu.

Or, lorsqu'on coupe le nerf qui se distribue ainsi à un muscle, et qu'on sépare de la sorte celui-ci de la masse centrale du système nerveux, on empêche ses fibres de se contracter: on les paralyse. Il suffit même de comprimer le cerveau d'un animal vivant pour lui faire perdre aussitôt la faculté d'exécuter des mouvemens.

Expériences
galvaniques.

On a fait beaucoup de recherches pour trouver la nature de l'influence que le système nerveux exerce ainsi sur les muscles, lorsqu'il détermine leur contraction. Les plus célèbres sont celles d'un physicien de Bologne, Galvani; car, en même temps qu'elles ont jeté de nouvelles lumières sur cette question délicate, elles ont conduit à l'une des plus grandes découvertes du siècle dernier, celle de l'électricité galvanique.

Les travaux de Galvani, de Volta et de quelques autres savans, ont montré que toutes les fois que certains corps de nature différente, du cuivre et du fer, par exemple, se touchent, ils développent de l'électricité, et que cette électricité passe avec une grande vitesse à travers certains corps, tels que les nerfs et les métaux que l'on nomme pour cette raison des corps bons con-

(1) Ce sont les tendons et les ligamens que l'on appelle vulgairement les nerfs, bien qu'ils n'aient avec ces organes rien de commun.

ducteurs de l'électricité, tandis qu'elle est arrêtée par d'autres, tels que la verre et la résine.

Or, lorsqu'on a paralysé un muscle par la section du nerf qui s'y rend, on peut pendant quelque temps suppléer au défaut de l'action nerveuse par de l'électricité et déterminer, à l'aide de cet agent, des contractions semblables à celles qui, dans les circonstances ordinaires, ont lieu sous l'influence de la volonté.

La manière la plus commode de faire ces expériences est de dépouiller une grenouille de sa peau et de la couper au niveau des lombes, puis de saisir les nerfs lombaires et de les envelopper dans une petite feuille d'étain repliée; on pose ensuite les membres abdominaux sur une plaque de cuivre, et chaque fois que l'étain touche à ce dernier métal, on voit les muscles se contracter; les jambes se replient et s'agitent, et cette moitié de grenouille semble reprendre vie pour sauter. Ces effets singuliers peuvent se produire encore assez long-temps après la mort de l'animal et s'observent aussi chez l'homme; car en faisant passer un courant électrique à travers le corps de quelques suppliciés, on a vu ces cadavres agités de convulsions horribles.

Un phénomène analogue a lieu, lorsque, après avoir coupé un nerf sur un animal vivant, on pince ou on en brûle la portion restée adhérente aux muscles; ceux-ci se contractent aussitôt, mais, du reste, cet effet paraît dépendre de la même cause que les convulsions produites dans les expériences précédentes, car on a constaté que, dans tous ces cas, il y a production d'électricité.

On voit, par ce qui précède, que les courans électriques agissent sur les muscles, de la même manière que l'influence nerveuse et la connaissance de ce fait a conduit à une explication très plausible de la contraction musculaire. Théorie de la contraction musculaire.

La physique nous apprend que, lorsqu'un courant électrique traverse en sens contraire deux branches parallèles d'une tige conductrice, un fil de fer, par exemple, il tend à les rapprocher.

Nous avons vu aussi que les fibres nerveuses, en se distribuant aux muscles, y forment des anses; on doit donc supposer que le fluide électrique qui les a traversées dans toutes les expériences précédentes suit le trajet de ces fibres recourbées, et, par conséquent, descend par une branche pour remonter par l'autre branche parallèle. Si cela est, ces fibres nerveuses doivent se trouver dans les mêmes conditions que le conducteur métallique dont nous venons de parler; elles doivent se rapprocher, et en se rapprochant, elles doivent entraîner avec elles et plisser les fibres musculaires qu'elles traversent.

Or, les mêmes phénomènes s'observent dans les contractions

musculaires produites par suite de l'influence nerveuse et dans celles déterminées par l'électricité; on peut donc supposer que, dans les deux cas, la cause qui les produit est, sinon la même, du moins très analogue, et que dans l'état normal ces contractions dépendent du passage d'un fluide nerveux ayant, à cet égard, les mêmes propriétés que le fluide électrique.

Dans cette hypothèse, que l'on doit à MM. Prévost et Dumas, les fibres musculaires ne joueront qu'un rôle tout-à-fait passif dans le phénomène de la contraction, et ce seraient les axes nerveuses qui seraient les véritables agens moteurs. Une circonstance à l'appui de cette opinion, qui du reste a été étayée par un grand nombre d'expériences délicates, est le rapport constant déjà mentionné entre le point où ces fibres nerveuses traversent les fibres musculaires, et celui où ces dernières se fléchissent en zigzag; les nerfs se trouvent toujours au sommet des angles formés par ces plis, et ce serait effectivement la place qu'ils occuperaient, si leur rapprochement était la cause de ces courbures.

Quoi qu'il en soit, nous voyons que la contraction ne peut avoir lieu que dans le tissu musculaire, et que l'action du système nerveux en est la cause déterminante. Cherchons maintenant quels sont les rôles que les diverses parties de ce système jouent dans la production de ce phénomène important.

Les muscles présentent entre eux des différences très grandes, les uns ne se contractent que sous l'influence de la volonté, d'autres sont également soumis à l'empire de cette force, mais leur contraction a lieu aussi indépendamment d'elle; enfin il en est d'autres encore sur les mouvemens desquels la volonté n'a aucune influence. Les muscles des membres, etc., appartiennent à la première de ces trois classes, ceux de l'appareil respiratoire à la seconde, et le cœur, etc., à la troisième.

Nerfs des
mouvemens
volontaires.

Les muscles dont les mouvemens peuvent être déterminés par la volonté reçoivent tous des nerfs du système cérébro-spinal. Mais tous les nerfs de ce système ne remplissent pas ces fonctions; quelques-uns, comme nous l'avons déjà vu, appartiennent exclusivement à la sensibilité. Les nerfs cérébraux de la troisième, quatrième, sixième, septième, neuvième et onzième paires (*fig. 29*) paraissent, au contraire, être exclusivement affectés aux mouvemens; enfin les nerfs cérébraux de la cinquième et de la dixième paires et tous les nerfs qui naissent de la moelle épinière, remplissent ces fonctions en même temps qu'ils servent à la sensibilité; leur racine postérieure, comme nous l'avons déjà vu, leur

donne la faculté de transporter les sensations au cerveau; et c'est par leur racine postérieure que l'influence nerveuse, nécessaire pour déterminer les mouvemens volontaires, se propage du cerveau aux muscles.

En effet, lorsqu'on coupe, sur un animal vivant, les racines postérieures des nerfs spinaux, on prive les parties auxquelles ces nerfs se distribuent de la faculté de se contracter, tout comme si l'on coupait leurs deux racines.

Lorsqu'on divise la moelle épinière, on détruit également les mouvemens de toutes les parties dont les nerfs naissent au-dessous de la section, tandis que celles dont les nerfs sont encore en communication avec le cerveau continuent à se mouvoir. Mais si, au lieu d'expérimenter ainsi sur la moelle épinière, on agit sur le cerveau, qu'on l'enlève ou qu'on le comprime de manière à l'empêcher de remplir ses fonctions, on paralyse en même temps tous les muscles des mouvemens volontaires.

Il paraîtrait aussi que certaines parties du système nerveux exercent sur les mouvemens une influence d'une autre nature. Ainsi M. Magendie a constaté que, lorsqu'on coupe la portion du cerveau, désignée par les anatomistes sous le nom de *corps striés*, l'animal ainsi mutilé ne reste plus maître de ses mouvemens, mais semble poussé en avant par une puissance intérieure à laquelle il ne peut résister; il s'élançe en avant, court avec rapidité et s'arrête enfin, mais ne paraît pas pouvoir reculer. Si, au contraire, on blesse les deux côtés du cervelet chez un mammifère ou un oiseau (1), on le voit aussitôt marcher, nager ou même voler en arrière, sans jamais pouvoir se porter en avant.

Lorsqu'on ne pratique ces lésions que d'un seul côté, on observe d'autres phénomènes qui, au premier abord, paraissent être des plus singuliers, mais qui sont des conséquences des effets dont nous venons de parler. Ainsi lorsqu'on coupe verticalement l'un des côtés du cervelet, ou de la protubérance annulaire, l'animal se met aussitôt à rouler latéralement sur lui-même, en tournant du côté blessé et quelquefois avec une telle rapidité, qu'il fait plus de soixante révolutions par minute.

D'après ces expériences curieuses, et, d'après les recherches sur le même sujet, faites par M. Flourens et par quelques autres physiologistes, on voit que le cervelet et les parties voisines de l'encéphale ont, entre autres usages, celui de régler les mouvemens de la locomotion.

Les mouvemens qui, tout en étant soumis à l'empire de la volonté, se font aussi indépendamment de son influence, pa-

Fonc
de la m
épineière.

Du cerv

Des c
striés.

Du cerv

Mouve
respiratc

(1) D'après les expériences de M. Magendie, il paraîtrait que les mêmes effets ne s'observent pas chez les reptiles et les poissons.

Fonctions
de la moelle
allongée.

raissent dépendre alors de l'action de la moelle allongée. En effet, lorsque le cerveau ne remplit plus ses fonctions, et que, par conséquent, il n'y a plus de volonté, les muscles de l'appareil respiratoire continuent à agir comme lorsque leurs mouvemens pouvaient être réglés par la volonté; mais lorsqu'on détruit cette portion de la moelle, tout en laissant le cerveau intact, on les arrête aussitôt.

Mouvements
volontaires.

Quant aux muscles dont les contractions sont entièrement indépendantes de la volonté, ils reçoivent leurs nerfs du système ganglionnaire, et c'est dans ce système que réside leur principe d'action; car si l'on maintient la respiration par des moyens artificiels, on peut détruire tout l'encéphale, ainsi que la moelle épinière, sans arrêter les battemens du cœur ou les contractions péristaltiques des intestins.

Lois de la
contraction
musculaire.

La contraction de la fibre musculaire est un phénomène essentiellement intermittent. Les muscles ne peuvent rester dans un état de contraction permanent, et au bout d'un temps plus ou moins long, ils se relâchent nécessairement. Ainsi le cœur, dont l'action ne s'arrête qu'avec la vie, se contracte et se repose alternativement; mais pour les muscles des mouvemens volontaires, ces mêmes contractions interrompues par des repos plus ou moins rapprochés, ne peuvent être continuées au-delà d'un certain temps, car elles produisent un sentiment de lassitude qui augmente jusqu'à ce qu'enfin ces mouvemens deviennent impossibles et cette sensation ne se dissipe que par l'inaction.

La promptitude avec laquelle la fatigue musculaire se manifeste varie beaucoup, suivant les individus; mais, toutes choses égales d'ailleurs, elle est en raison de l'intensité des contractions, de la durée de chacune d'elles, et de la rapidité avec laquelle elles se succèdent.

La force déployée par la contraction d'un muscle dépend de la texture de cet organe et de l'énergie nerveuse de l'individu. Les muscles les plus gros, les plus fermes et les plus rouges sont susceptibles de se contracter avec plus de force que les muscles grêles, flasques et pâles; mais c'est seulement lorsque ces conditions sont réunies à une puissance de volonté très forte, que ces organes peuvent produire les plus grands effets, et presque toujours elles sont en sens inverse. Par la seule influence de l'action du cerveau, l'énergie des contractions musculaires peut être portée à un degré extraordinaire; on connaît la force d'un homme en colère et celle des maniaques; et lorsque, dans l'état ordinaire de l'économie, une énergie nerveuse analogue se réunit à un grand développement matériel du système musculaire, il en résulte des effets étonnans, dont les anciens nous ont transmis des récits en parlant de

leurs athlètes, et dont les bateleurs de nos jours nous rendent aussi quelquefois témoins.

La contraction musculaire a joué un grand rôle dans plusieurs des fonctions dont nous avons déjà fait l'histoire ; mais le sujet dont nous allons maintenant nous occuper s'y rattache d'une manière encore plus directe, car nous allons aborder l'étude des mouvemens généraux et partiels de notre corps, dont dépendent les attitudes, la locomotion, et une foule d'autres phénomènes entièrement mécaniques.

Chez les animaux les plus inférieurs, les muscles s'insèrent tous à la membrane tégumentaire qui est molle et flexible ; et c'est en agissant sur elle qu'ils modifient la forme du corps, de façon à le faire mouvoir en totalité ou en partie ; mais chez les animaux d'une structure plus parfaite, l'appareil moteur se complique davantage et se compose non-seulement de muscles, mais aussi d'un système de pièces solides seryant à augmenter la précision, la force et l'étendue des mouvemens, en même temps qu'il détermine la forme générale du corps et protège les viscères contre les violences extérieures.

Organes passifs des mouvemens.

Cette espèce de charpente solide, à laquelle les muscles s'attachent, porte le nom de *squelette*. Dans certains animaux, tels que les insectes et les écrevisses, elle est située à l'extérieur et ne consiste que dans une modification de la peau ; mais chez l'homme et tous les animaux qui s'en rapprochent (savoir, les autres mammifères, les oiseaux, les reptiles et les poissons), il est situé à l'intérieur du corps, et se compose de parties qui lui appartiennent d'une manière spéciale.

Squelette.

Chez quelques poissons (tels que les raies), le squelette est formé d'une substance blanche, opaline, compacte, en apparence homogène, très résistante et très élastique, que l'on nomme *cartilage*. Il en est de même pour le squelette de l'homme et des autres animaux dans les premiers temps de la vie ; mais cet état qui est permanent chez les poissons dont nous venons de parler, n'est ici que transitoire, et les cartilages du squelette ne tendent pas à s'encroûter de matières pierreuses de nature calcaire qui les rend raides, cassans et très durs, et qui les fait passer à l'état d'*os*.

Cartilages.

Os.

Pour s'assurer que les os ne sont que des cartilages durcis par le dépôt de sels calcaires dans leur épaisseur, il suffit de les faire macérer pendant quelque temps dans un liquide particulier appelé acide muriatique ou hydrochlorique ; ce liquide a la faculté de dissoudre les matières pierreuses contenues dans

les os, mais n'attaque pas le cartilage, de façon qu'on sépare ainsi ce dernier des sels qui en masquaient les propriétés. (1)

Développe-
ment des os.

L'ossification du squelette commence par une multitude de points qui s'étendent de plus en plus; il en résulte que le nombre de pièces osseuses distinctes est d'abord immense; mais par les progrès de l'ossification, plusieurs d'entre elles se réunissent, de sorte que, chez l'animal adulte, on trouve beaucoup moins d'os distincts que chez le jeune, et que, dans la vieillesse extrême, on voit souvent plusieurs os se souder entre eux, et des parties, qui jusqu'alors étaient restées cartilagineuses, s'encroûter de matières calcaires. L'utilité de ce mode de développement est facile à comprendre: pour que la charpente solide du corps ne s'oppose pas à ses mouvemens, il faut toujours qu'elle se compose d'un grand nombre de pièces mobiles, mais c'est surtout lorsque toutes ses parties doivent se prêter à l'accroissement des organes situés dans son intérieur, que cette division est la plus nécessaire.

Structure
des os.

La surface des os est toujours recouverte d'une couche membraneuse à laquelle on donne le nom de *périoste*, et leur substance se compose de fibres ou de lamelles faciles à distinguer. Lorsque ces organes doivent occuper peu de volume et doivent présenter beaucoup de solidité, comme cela a lieu pour les os plats qui recouvrent la plupart des viscères les plus importants et les plus délicats, le tissu osseux est extrêmement compacte; mais lorsque les os doivent occuper un long espace, et qu'ils nuiraient aux mouvemens si leur poids était considérable, leur tissu n'est dense et serré que vers la surface, et dans leur intérieur il existe de grandes cellules ou même des canaux appelés médullaires, parce qu'ils sont remplis de moelle.

Forme.

La forme des os varie beaucoup: on les distingue en os longs, os courts et os plats. Les premiers seulement présentent une cavité médullaire et sont toujours à-peu-près cylindriques. On remarque souvent aux uns et aux autres des éminences qui donnent attache aux muscles ou à d'autres parties, et qui, toutes les fois qu'elles font une saillie considérable, sont désignées par

(1) D'après l'analyse de M. Berzelius, les os du squelette humain, parfaitement dépouillés de graisse sont composés, sur 100,00 de cartilage 32,17; vaisseaux 1,13, sous-phosphate de chaux, avec un peu de fluorure de calcium, 53,04; carbonate de chaux 11,30, phosphate de magnésie 1,16, et soude, avec un peu de chlorure de sodium, 1,20. Dans les os de bœuf ce chimiste a trouvé la même proportion de matières animales, mais beaucoup moins de carbonate de chaux. La partie cartilagineuse des os est composée de gélatine, aussi les emploie-t-on dans les arts et dans l'économie domestique pour la fabrication de la colle-forte et la préparation de bouillons économiques.

le nom d'*apophyses*. Les os présentent aussi à leur surface des dépressions plus ou moins profondes qui servent à loger des parties molles ou à recevoir d'autres os qui doivent se mouvoir dans ces cavités, et dans beaucoup d'endroits, on leur voit des trous destinés à livrer passage à des vaisseaux sanguins ou à des nerfs.

On donne le nom d'*articulation* à l'union des divers os entre eux. Les moyens de jonction que la nature a employés à cet usage varient beaucoup, suivant que les os doivent conserver toujours entre eux les mêmes rapports, et rester fixes, ou bien exécuter des mouvemens plus ou moins étendus. Articulations.

Lorsque l'articulation des os n'est pas destinée à permettre des mouvemens, elle peut avoir lieu de trois manières: par juxtaposition, par *engrenage* ou par *implantation*. Les articulations par simple juxtaposition des surfaces articulaires ne se voient que dans certaines parties du squelette, où la position des os est telle, qu'ils ne peuvent se déplacer. Dans les articulations par engrenage (ou par *suture*), les surfaces articulaires offrent une série d'aspérités et d'enfoncemens anguleux, qui se reçoivent réciproquement: aussi ces articulations peuvent-elles avoir beaucoup de solidité sans que leurs surfaces soient étendues. Enfin les articulations par implantation sont celles où un os est enchassé dans une cavité creusée dans la substance de l'os qui leur sert de base: ce sont les articulations les plus solides, mais elles sont rares. (1)

Dans les articulations mobiles, les os ne sont pas unis directement entre eux, mais sont maintenus en contact par des liens qui s'étendent de l'un des os à l'autre.

Tantôt ces surfaces articulaires sont unies par une substance cartilagineuse ou fibro-cartilagineuse intermédiaire, qui adhère fortement à l'une et à l'autre, et ne leur permet de se mouvoir qu'à raison de son élasticité (c'est ce qu'on nomme *articulation par continuité*); d'autres fois les surfaces articulaires glissent l'une sur l'autre, et ne sont maintenues en rapport que par des *ligamens* (2), qui les entourent, et qui sont disposés de manière à poser des bornes à leurs mouvemens. Ce mode de jonction constitue ce que les anatomistes appellent *articulation par contiguité* et se voit toujours là où les mouvemens doivent être très étendus. Les surfaces, qui s'articulent ainsi sont toujours extré-

(1) Les dents, qui ne sont pas de véritables os, sont les seules parties qui s'articulent ainsi avec les os.

(2) On donne le nom de *ligamens* à des faisceaux de fibres analogues à ceux des tendons, très résistans, arrondis ou aplatis, et d'un blanc nacré, qui lient entre eux les os.

mement lisses et encroûtées d'une lame cartilagineuse qui en augmente encore le poli; mais ce ne sont point là les seuls moyens employés par la nature pour diminuer le frottement dans ces jointures; car elle y a placé une espèce de poche membraneuse, appelée *bourse synoviale*, qui a de l'analogie avec les membranes séreuses, et qui est remplie d'un liquide visqueux, qui permet à ces surfaces de glisser facilement l'une sur l'autre.

Action des
muscles sur
les os.

Tous les muscles destinés à produire les grands mouvements du corps sont fixés au squelette par leurs deux extrémités. Il en résulte que, lors de leur contraction, ils doivent déplacer l'os qui leur présente le moins de résistance, et l'entraîner vers celui qui reste immobile et qui lui sert de point d'appui, pour mouvoir le premier. Or, dans la plupart des cas, les os sont d'autant plus mobiles, qu'ils sont placés plus loin de la partie centrale du corps: aussi les muscles qui se fixent à deux d'entre eux agissent-ils en général sur celui qui est le plus éloigné, et voit-on toujours les muscles, destinés à mouvoir un os, s'étendre de cet organe vers le tronc; ainsi les muscles servant à remuer les doigts occupent la paume de la main et l'avant-bras; ceux qui fléchissent l'avant-bras sur le bras occupent le bras, et ceux qui meuvent le bras sur l'épaule sont placés dans l'épaule.

Dans certaines circonstances cependant ces muscles déplacent les os qui, dans les cas ordinaires, leur servent de point d'appui. Lorsque le corps est suspendu par les mains et que l'on cherche à s'élever, les muscles fléchissants de l'avant-bras ne pouvant déplacer celui-ci, en rapprochent le bras et entraînent ainsi tout le corps.

Le genre de mouvement déterminé par la contraction d'un muscle dépend en général, d'une part, de la nature de l'articulation de l'os qu'il déplace, et de l'autre, de sa position par rapport à ces os: il l'entraîne toujours de son côté et le rapproche du point auquel son extrémité opposée se trouve fixée. Ainsi les muscles qui font fléchir les doigts occupent la face palmaire de la main et de l'avant-bras, tandis que ceux destinés à les étendre sont situés du côté opposé du membre.

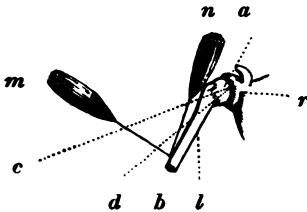
Souvent plusieurs muscles sont disposés de façon à pouvoir concourir à la production d'un même mouvement: on les appelle alors *congénères*, et on appelle l'*antagoniste* d'un muscle celui qui détermine un mouvement contraire.

On désigne aussi les muscles, d'après leurs usages, sous les noms de fléchisseurs et d'extenseurs, d'adducteurs et d'abducteurs, de rotateurs, etc.

La force avec laquelle un muscle se contracte dépend de son volume, de la puissance de la volonté et de quelques autres circonstances, dont il a été déjà fait mention ; mais l'effet produit par cette contraction dépend aussi en grande partie de la manière dont il se fixe à l'os qu'il doit mouvoir.

Ainsi, toutes choses égales d'ailleurs, le mouvement déterminé par la contraction d'un muscle sera d'autant plus puissant, que ce muscle s'insérera moins obliquement sur l'os mobile : lorsqu'il s'y insère à angle droit, toute sa force est employée à déplacer celui-ci ; mais, dans le cas contraire, une partie plus ou moins considérable de cette force est perdue.

Fig. 46.



En effet, si le muscle m , dont nous supposons la force égale à 10, est fixé perpendiculairement à l'os l , dont l'extrémité a est mobile sur le point d'appui r : il n'aura à vaincre que le poids de cet os, et le portera de la position ab dans la direction de la ligne a, c , en faisant parcourir au point auquel il s'insère un

espace que nous représentons encore par 10 ; mais, si ce muscle agit obliquement sur l'os, dans la direction de la ligne nb , par exemple, il en sera tout autrement ; car alors il tendra à le porter dans la direction bn et par conséquent à le rapprocher de la surface articulaire r , sur laquelle l'extrémité de l'os repose ; mais, celui-ci étant une tige inflexible, ce déplacement ne peut avoir lieu ; l'os ne peut que tourner sur ce point r comme sur un pivot, et la contraction du muscle n , sans rien perdre de l'énergie que nous lui avons supposée, ne pourra porter cet os que dans la direction ad , et ne produire par conséquent qu'un déplacement pour lequel le quart de la force aurait suffi lors de sa première position perpendiculaire à l'os.

Or, dans l'économie animale, les muscles ne s'insèrent pour la plupart que d'une manière très oblique et par conséquent d'une manière très peu favorable à l'intensité du résultat de leur contraction. Souvent il existe cependant une disposition qui tend à di-

Fig. 47.

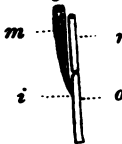


Fig. 48.



minuer l'obliquité de ces insertions : c'est le renflement qui se trouve à l'extrémité de la plupart des os longs, et qui sert principalement à donner à leurs articulations plus de solidité. Les muscles (m) situés au-dessous de ce renflement s'insèrent en général immédiatement

a u-dessous de ce renflement, et arrivent ainsi sur l'os mobile (o),

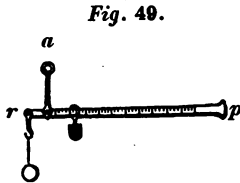
en suivant une direction qui se rapproche davantage de la perpendiculaire, comme on peut s'en convaincre, en comparant la disposition du muscle *m* dans la figure 48, où ces renflemens existent avec la figure 47, où on a représenté les extrémités articulaires sans renflement semblable.

La distance qui sépare le point d'attache du muscle du point d'appui sur lequel l'os se meut, et de l'extrémité opposée du levier que cet organe représente, influe aussi de la manière la plus puissante sur les effets produits par sa contraction. Pour expliquer ce fait, il est nécessaire d'avoir recours à la mécanique.

leviers.

Les os, disons-nous, représentent des *leviers*, nom que l'on donne en physique à toute verge inflexible qui se meut sur un point fixe, que l'on appelle le *point d'appui*. La force qui met le levier en mouvement se nomme la *puissance*; et celui qui s'oppose à son déplacement se nomme la *résistance*. Enfin on appelle *bras de levier* de la puissance, ou de la résistance, la distance qui sépare le point d'appui de celui où sont appliquées l'une et l'autre de ces forces.

Or, la longueur de ces bras de levier influe extrêmement sur la force nécessaire pour faire équilibre à une résistance donnée. Pour s'en convaincre, il suffit d'observer le mécanisme de la balance, connue sous le nom de romaine (fig. 49). Le fléau est

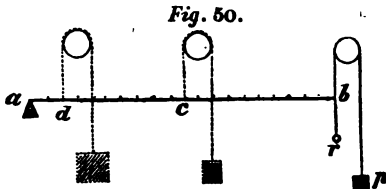


partagé en deux parties, de longueur inégale, par le point d'appui *a*. A l'extrémité de l'une des branches (*r*), qui est très courte, se trouve la résistance (ou l'objet que l'on veut peser), et sur l'autre (*p*) glisse un poids quelconque, qui fait équilibre à une résistance d'autant plus

considérable, qu'on l'éloigne davantage du point d'appui, et qu'on allonge par conséquent le bras de levier de la puissance, celui de la résistance restant toujours le même.

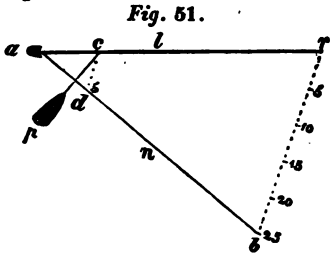
Chacun sait aussi combien est grande la différence dans la force qu'un homme peut déployer lorsqu'il cherche à soulever un fardeau avec le bras fléchi ou tendu. Or, dans ces mouvemens, ce sont les mêmes muscles qui agissent, et le bras de levier de la puissance reste le même, c'est seulement le bras de levier de la résistance, représenté par la distance qui sépare l'épaule de la main, qui s'allonge.

La mécanique nous apprend que, pour qu'il y ait équilibre dans un levier quelconque, il faut que la résistance et la puissance soient réciproquement proportionnelles aux longueurs de leurs bras de levier, c'est-à-dire que, multipliées par leurs bras de leviers respectifs, elles donnent toutes deux le même produit.



Ainsi, pour faire équilibre à une résistance (r) égale à 10, qui serait appliquée à l'extrémité d'un levier (ab) d'une longueur de 20, il faudrait que la puissance (p), si elle était appliquée au même point, et par conséquent également éloignée du point d'appui (a), fût aussi égale à 10; mais si elle était appliquée au point c , elle devrait être, pour produire le même effet, égale à 20, car la résistance que nous avons supposée égale à 10 étant multipliée par la longueur de son bras de levier (20), donnera pour produit 200, et, d'un autre côté, le bras de levier de la puissance (c, a) n'étant égale qu'à 10, celui-ci devra être multiplié par une force égale à 20, pour donner ce même produit de 200. Enfin, en plaçant la puissance encore plus près du point d'appui, au point d , il faudra lui donner une force égale à 100; car son bras de levier ne sera plus que de 2, et $2 \times 100 = 200$.

La disposition des leviers influe autant sur la rapidité des mouvemens produits que sur leur force; et si, en employant une puissance comparativement faible, on peut vaincre ainsi une résistance beaucoup plus forte, on peut aussi, en employant une force motrice d'une vitesse quelconque, obtenir, à l'aide de ces instrumens, un mouvement plus lent ou plus rapide.



Ainsi supposons que la puissance p agisse sur le levier ar , de façon à faire parcourir au point d'insertion c un espace de 5 dans une seconde, il déplacera en même temps l'extrémité r du levier et le fera arriver en b avec une vitesse qui sera égale à 25', car la distance, parcourue à des temps égaux par ce point, sera cinq fois plus considérable que celle parcourue par le point b . Avec une force dont la vitesse n'est que de 5, on produit donc, en s'appliquant au point c , le même résultat que si on appliquait directement au point r une force dont la vitesse serait égale à 25.

Mais, d'après ce que nous avons dit plus haut, on voit que tout ce que l'on gagne ainsi en vitesse se perd en force, car c'est surtout en rendant le bras de levier de la résistance plus long que celui de la puissance qu'on arrive à ce résultat.

Or, dans l'économie animale, presque tous les leviers représentés par les os sont disposés de façon à favoriser ainsi la rapidité des mouvements aux dépens de la force nécessaire pour les produire. Ainsi, lorsque l'on abaisse le bras tendu, si la vitesse avec laquelle ses muscles se contractent est telle que leur insertion soit déplacée de trois pouces dans une seconde, l'extrémité du membre s'éloignera de sa position primitive avec une vitesse de près de trois pieds par seconde.

Ces notions préliminaires sur la mécanique animale étant acquises, nous pouvons maintenant nous livrer à l'étude des diverses parties de l'appareil du mouvement, que nous examinerons de préférence chez l'homme.

Squelette. Le squelette, ainsi que nous l'avons déjà dit, se compose d'un grand nombre d'os unis entre eux; il se divise, comme le corps, en trois parties, la tête, le tronc et les membres.

La partie la plus importante du squelette, celle qui sert de soutien à toutes les autres et qui diffère le moins chez les divers animaux, est la *colonne vertébrale* ou *colonne épinière*.

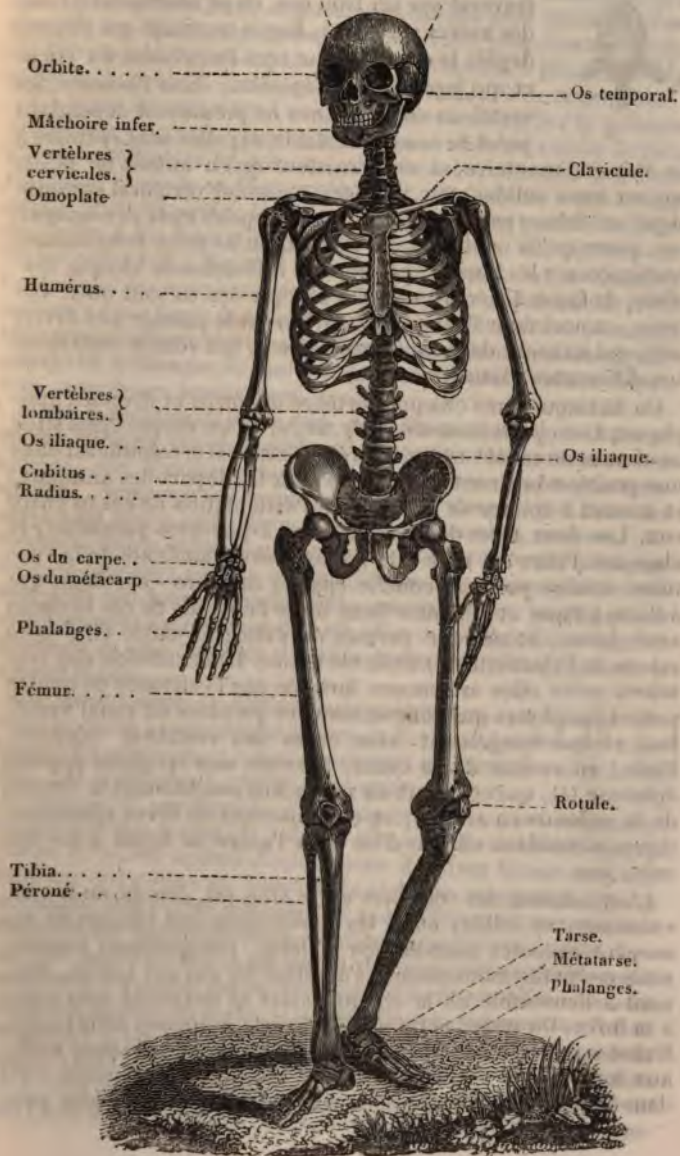
On donne ce nom à une espèce de tige osseuse qui règne dans toute la longueur du corps et qui se compose d'un grand nombre de petits os appelés vertèbres, qui sont placés bout à bout et solidement unis entre eux.

Fig. 27. Cette colonne (*fig. 27*), que l'on appelle aussi l'*épine du dos*, occupe la ligne médiane et postérieure du corps, et supporte à son extrémité antérieure la tête, qu'on peut considérer comme en étant la continuation. Dans l'homme, on y compte trente-trois vertèbres, et on y distingue cinq portions, savoir: une portion cervicale composée de sept vertèbres, une portion dorsale composée de douze de ces os, une portion lombaire, formée de cinq vertèbres, une portion sacrée qui en présente également cinq, et une portion coccygienne, où l'on en voit quatre. Elle présente plusieurs courbures et augmente de grosseur depuis son extrémité antérieure ou supérieure jusqu'au commencement de la portion sacrée. Vers le moment de la naissance, toutes les vertèbres sont parfaitement distinctes et sont simplement articulées entre eux; mais bientôt après les cinq vertèbres sacrées se soudent entre elles et ne forment plus qu'un seul os nommé *sacrum* (*s*).

colonne ver-
brale.



Fig. 52. — SQUELETTE DE L'HOMME.
Os frontal. Os pariétal.





Le caractère essentiel des vertèbres est d'être traversé par un trou qui, en se réunissant à ceux des autres vertèbres, forme un canal qui s'étend depuis le crâne jusque vers l'extrémité du corps et qui loge la moelle épinière; dans l'homme, les vertèbres coccygiennes ne présentent cependant point de canal semblable, car elles sont réduites à un état rudimentaire et ne consistent qu'en autant de petits noyaux assez solides. Sur les côtes, ce canal vertébral communique au-dehors par une série de trous appelés *trous de conjugaison*, parce qu'ils résultent de la réunion de deux échancrures pratiquées sur les bords supérieurs et inférieurs de chaque vertèbre, de façon à se correspondre lorsque ces os sont unis. Ces trous, comme nous l'avons déjà vu, livrent le passage aux divers nerfs qui naissent de la moelle épinière et qui vont se distribuer aux différentes parties du corps.

On distingue dans chaque vertèbre un corps et diverses apophyses. Le corps de la vertèbre (fig. 28, a) est un disque épais situé au-devant du canal vertébral (ou au-dessous, si la colonne est dans une position horizontale, comme chez la plupart des animaux) et servant à donner de la solidité à l'articulation de ces os entre eux. Les deux faces de ce disque sont à-peu-près parallèles, et chacune d'elles est unie à la surface correspondante de la vertèbre voisine par une couche épaisse de fibro-cartilage qui adhère à l'une et à l'autre dans toute l'étendue de ces surfaces articulaires, et ne leur permet de s'éloigner entre elles qu'à raison de l'élasticité dont elle est douée. L'articulation des vertèbres entre elles est encore fortifiée par l'existence de quatre petites apophyses qui sont situées sur les côtés du canal vertébral et qui s'engrènent avec celles des vertèbres voisines. Enfin, en arrière de ce canal, il existe une apophyse appelée épineuse (b), qui concourt au même but, en limitant la flexion de la colonne en arrière, et des faisceaux de fibres aponévrotiques s'étendant encore d'un os à l'autre de façon à les lier entre eux.

L'articulation des vertèbres entre elles est, comme on le voit, extrêmement solide; aussi les mouvemens que chacun de ces os peut exécuter sont-ils, en général, extrêmement bornés; mais ces petits mouvemens, s'ajoutant les uns aux autres, donnent à l'ensemble de la colonne assez de flexibilité sans nuire à sa force. Du reste, cette mobilité varie beaucoup dans les différentes parties de l'épine du dos; au bas elle est presque nulle, aux lombes elle est, au contraire, assez marquée, mais c'est dans la portion cervicale de la colonne qu'elle est la plus pro-

noncée; aussi, dans ces parties, la couche fibro-cartilagineuse qui doit se prêter à ces déplacements est-elle plus épaisse qu'au dos, et les apophyses épineuses sont-elles plus écartées l'une de l'autre, de façon à permettre une courbure plus considérable de la colonne avant qu'elles ne viennent à se rencontrer.

Le poids du corps tend continuellement à courber la colonne vertébrale en avant; aussi y a-t-il, pour résister à cette flexion et pour redresser la colonne, des muscles puissans qui s'insèrent le long de sa face postérieure; et, afin de rendre leur action plus puissante, la nature a disposé leur point d'attache de façon à les faire tirer perpendiculairement sur un bras de levier assez long. En effet, la plupart d'entre eux se fixent à l'extrémité des apophyses dites épineuses, qui forment une crête saillante dans toute la longueur de l'épine, et d'autres prennent leur point d'attache sur deux autres apophyses (c), qui sont également très saillantes et que l'on nomme, à cause de leur direction, apophyses transverses.

Il est à remarquer aussi que, dans les portions de la colonne où ces muscles doivent déployer le plus de force, comme aux lombes, ces apophyses sont bien plus longues, et, par conséquent, forment un levier bien plus puissant que dans les parties où toute cette force n'est pas nécessaire, au cou, par exemple. Par la suite nous aurons aussi l'occasion de voir que, chez les animaux dont la tête est pesante et se trouve à l'extrémité d'un cou long et horizontal, ces apophyses prennent un accroissement extrême au dos où elles servent à l'attache des ligamens et des muscles destinés à soutenir ces parties et à relever le cou.

Les mouvemens de flexion de la colonne en avant ne nécessitent presque aucun déploiement de force, et les muscles employés à les produire, et situés au-devant du corps des vertèbres, sont, par conséquent, grêles et en petit nombre.

La première vertèbre du cou, nommée *atlas*, est beaucoup plus mobile que toutes les autres; elle a la forme d'un simple anneau et tourne autour d'une espèce de pivot formé par une apophyse qui s'élève du corps de la vertèbre suivante (ou *axis*). C'est même dans cette articulation que s'effectuent presque entièrement les mouvemens de rotation exécutés par la tête. Les liens qui unissent ces deux vertèbres sont incomparablement moins forts que ceux des autres vertèbres; et en effet, dans la position ordinaire du corps, le poids de la tête pressant sur l'*atlas* tend plutôt à les maintenir en contact qu'à les séparer; mais lorsque c'est la tête qui supporte tout le poids du corps, comme cela a lieu chez les personnes pendues, il en est tout autrement; ces deux vertèbres se séparent alors facilement, et leur

luxation produit une mort presque instantanée par suite de la compression de la moelle épinière, précisément sous le point où naissent les principaux nerfs de l'appareil respiratoire. C'était dans la vue de déterminer cette dislocation du cou, et, par conséquent, d'abrégier les souffrances des criminels condamnés à périr sur la potence, que les bourreaux avaient autrefois l'habitude d'appuyer, avec le pied, sur l'épaule des suppliciés, au moment où ils les lançaient de leur échelle la corde au cou; et, c'est par la même cause qu'on a vu quelquefois une mort subite arriver au milieu de jeux imprudens dans lesquels on soulève les enfans en les tenant, avec les deux mains, suspendus par la tête.

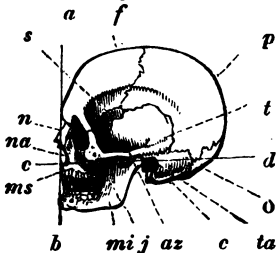
La colonne vertébrale, comme nous l'avons déjà dit, supporte en quelque sorte toutes les autres parties du corps. Par son extrémité supérieure elle s'articule avec la tête, chacune des vertèbres dorsales s'articule avec une paire de côtes, et le sacrum est enclavé comme un coin entre les deux os des hanches.

La tête se compose de deux portions principales, le crâne et la face.

Tête.

Crâne.

Fig. 41. (1)



Le crâne est une espèce de boîte osseuse de forme ovalaire qui occupe toute la partie postérieure et supérieure de la tête, et qui loge, comme nous l'avons déjà vu, le cerveau et le cervelet. Huit os se réunissent pour en former les parois, savoir : le frontal ou coronal (*f*) en avant, les deux pariétaux (*p*) en haut, les deux temporaux (*t*) sur les côtés, l'occipital (*o*) en arrière, et le sphénoïde (*s*) et l'ethmoïde en bas; tous ces os, à l'exception du dernier, ont la forme de grandes lames minces et d'une texture très compacte, et tous s'articulent entre eux de manière à être complètement immobiles et à donner au crâne une grande solidité. Ces articulations sont même très remarquables en ce qu'elles varient de forme dans les différentes parties du crâne, afin de mieux résister aux violences extérieures qui pourraient tendre à désunir ces os, et qui doivent produire des effets différens, suivant le point sur lequel elles agissent. Ainsi, lorsqu'un coup

(1) *f* Os frontal ou coronal ; — *p* pariétal ; — *t* temporal ; — *o* occipital ; — *s* sphénoïde ; — *n* os nasal ; — *ms* maxillaire supérieur ; — *j* os jugal ou os de la pommette ; — *mi* maxillaire inférieur ; — *na* ouverture antérieure des fosses nasales ; — *ta* trou auditif, — *az* arcade zygomatique formée par une portion des os temporal et jugal ; — *a*, *b*, *c*, *d* lignes indiquant l'angle facial.

porte sur le sommet de la tête, le mouvement se propage dans tous les sens et tend à écarter les os pariétaux et à chasser en avant ou en arrière les os frontal et occipital; aussi tous ces os sont-ils unis entre eux par des sutures engrenées des plus solides. Mais quand le crâne reçoit un choc sur le côté, l'effort agissant sur le temporal tend à enfoncer ces os, et, pour empêcher cet accident, la nature a uni le temporal aux os voisins, non pas à l'aide d'engrenures propres seulement à empêcher leur disjonction, mais à l'aide d'un bord articulaire taillé très obliquement, de façon à rendre cet os extérieurement beaucoup plus grand que l'espace dans lequel il se trouve comme enchâssé.

La voûte du crâne ne présente rien de remarquable; mais, à sa base, on voit une multitude de trous qui servent au passage des vaisseaux sanguins du cerveau et des nerfs qui naissent de l'encéphale; un de ces trous, creusé dans l'os occipital et beaucoup plus grand que tous les autres, est traversé par la moelle épinière, et il existe près de son bord et de chaque côté une apophyse large et convexe appelée *condyle*, qui sert à l'articulation de la tête sur la colonne vertébrale. La tête est presque en équilibre sur cette espèce de pivot, mais cependant la portion située au-devant de l'articulation est plus volumineuse que celle qui est située en arrière et qui tend à faire contre-poids à la première; aussi les muscles qui se portent de la colonne vertébrale à la partie postérieure de la tête, et qui servent à redresser celle-ci, sont-ils bien plus nombreux et plus puissans que les muscles fléchisseurs placés de la même manière au-devant de la colonne; et lorsque les premiers se relâchent, comme cela arrive dans le sommeil, la tête tend-elle ordinairement à retomber en avant et à s'appuyer sur la poitrine.

Sur les côtés de la base du crâne on remarque encore deux apophyses très grosses, appelées *mastoides*, auxquelles s'insèrent deux muscles qui descendent obliquement vers la poitrine à la partie antérieure du cou, et qui servent à faire tourner la tête sur la colonne vertébrale (1). Enfin, immédiatement en avant de ces apophyses, se trouve l'ouverture du conduit auditif externe, qui, de même que les diverses parties de l'oreille moyenne et de l'oreille interne, est creusée dans une portion de l'os temporal appelé *rocher* à cause de sa grande dureté.

La *face* est formée par la réunion de quatorze os de formes très diverses, et présente cinq grandes cavités destinées à loger les organes de la vue, de l'odorat et du goût. Tous ces os, excepté celui de la mâchoire inférieure, sont complètement immobiles et s'articulent entre eux ou avec les os du crâne. Les

Face.

(1) On les nomme, à raison de leurs attaches *muscles sterno-mastoidiens*.

deux principaux sont les *os maxillaires supérieurs (ms)*, qui constituent la presque totalité de la mâchoire supérieure, et qui s'articulent avec le frontal, de façon à concourir aussi à la formation des orbites et des fosses nasales; en dehors, ils s'articulent avec les *os jugaux* ou *os des pommettes (j)*, et en arrière avec les *os palatins*, qui à leur tour se joignent au sphénoïde.

Les *orbites*, comme nous l'avons déjà vu ailleurs, sont deux fosses coniques dont la base est dirigée en avant; la voûte de ces cavités est formée par une portion de l'os frontal et leur plancher par les maxillaires supérieures; en dedans, c'est l'ethmoïde et un petit os appelé *lacrymal*, qui complètent leurs parois, et en dehors, elles sont formées par l'os jugal et le sphénoïde, qui en occupe aussi le fond où se trouvent les ouvertures servant au passage du nerf optique et des autres branches nerveuses appartenant à l'appareil de la vision. A la voûte de l'orbite on remarque une dépression qui loge la glande lacrymale, et à sa paroi externe se trouve un canal qui descend verticalement dans les fosses nasales et livre passage aux larmes.

Le nez est formé en majeure partie de cartilages; aussi dans le squelette l'ouverture antérieure des fosses nasales (*na*) est-elle très grande, et la portion osseuse du nez, formée par deux petits os, appelés *nasaux (n)*, est-elle peu saillante. Les fosses nasales sont très étendues; supérieurement, elles sont creusées dans l'os ethmoïde, dont tout l'intérieur est rempli de cellules; inférieurement, elles sont séparées de la bouche par la voûte du palais, qui est formé par les os maxillaires supérieurs et par les deux os palatins; enfin, elles sont séparées sur la ligne médiane par une cloison verticale formée supérieurement par une lame de l'ethmoïde, et inférieurement par un os particulier nommé *vomer*. On trouve encore, dans l'intérieur de ces fosses, deux os distincts qui forment les *cornets inférieurs*, et on y remarque l'ouverture des sinus frontaux, sphénoïdaux et maxillaires, cavités plus ou moins vastes creusées dans l'épaisseur des os dont elles portent les noms.

C'est dans l'os maxillaire supérieur que sont implantées toutes les dents de la mâchoire supérieure; dans le jeune âge, il est formé de plusieurs pièces, et chez la plupart des animaux, on en distingue toujours une portion antérieure qu'on appelle l'os intermaxillaire.

La mâchoire inférieure de l'homme ne se compose que d'un seul os, car les deux moitiés dont elle est formée chez un grand nombre d'animaux se soudent entre elles de très bonne heure et se confondent complètement. Cet os, appelé maxillaire inférieur, a une ressemblance grossière avec un fer à cheval, dont les extrémités coudées s'éleveraient beaucoup. Il s'articule avec

temporaires par un condyle saillant situé à chacune des orbites, et reçu dans une cavité nommée *gleno-orbitale* (c) ; u-devant de ces condyles s'élève, de chaque côté, une apophyse nommée coronéide, qui sert à l'insertion de l'un des muscles puissants de la mâchoire (le muscle temporal) ; ces muscles (t) se tendent tous vers l'angle de la mâchoire et à peu de distance du point d'appui sur lequel ce levier se meut. Dans la plupart des cas, au contraire, vers la partie antérieure des mâchoires est appliquée la résistance que ce même levier doit vaincre pendant la mastication ; aussi ces muscles, quoique très puissants, ne peuvent-ils alors produire que des effets très faibles, et, en frottant entre les dents les corps les plus durs, est-on obligé

Fig. 22.



de porter ceux-ci aussi loin que possible vers le fond de la bouche, de manière à raccourcir le bras de levier de la résistance et à le rendre égal ou même plus court que celui de la puissance. Ces muscles, se fixant à la face interne aussi bien qu'à la face externe de la mâchoire, et vont prendre leur point d'appui sur les côtés de la tête jusqu'au haut des tempes, en passant entre

les voies latérales du crâne et une arcade osseuse nommée *zygomatico-orbitale* (z) qui s'étend de la pommette jusqu'à l'oreille, et qui sert à l'insertion de ces organes.

La tête, comme on a pu le voir, se compose essentiellement de deux os ; mais leur nombre est réellement plus considérable ; dans l'intérieur de chaque os temporal, il existe, ainsi que nous avons dit ailleurs, quatre osselets appartenant à l'appareil de l'ouïe, et on peut aussi considérer comme une dépendance de la tête l'*os hyoïde*, qui est suspendu aux os temporaux par des ligaments, et qui est placé en travers de la partie supérieure du cou, où il sert à porter la langue et à soutenir le

vertèbres cervicales ne s'articulent qu'entre elles ou avec la première vertèbre du dos ; mais chacune des douze vertèbres dorsales porte une paire d'arceaux très longs et aplatis, qui recourbent autour du tronc, de façon à former une sorte d'anneau osseux destiné à loger le cœur et les poumons. Ces arceaux sont les côtes, dont le nombre est par conséquent de douze de chaque côté du corps ; leur extrémité postérieure est articulée avec le corps de la vertèbre correspondante et avec les apophyses transverses ; l'autre extrémité se continue dans une tige cartilagineuse, qui, chez certains animaux (les oiseaux par exemple), est toujours ossifiée et porte alors le nom de *verge osseuse*. Les cartilages des sept premières paires de côtes, que

Thora

Côtes.

l'on appelle les vraies côtes, viennent se joindre au *sternum*, os impair qui occupe en avant la ligne médiane du corps et sert à compléter les parois de la cavité thoracique; les cinq dernières paires de côtes n'arrivent pas au *sternum*, mais se joignent aux cartilages des côtes précédentes; on les distingue sous le nom de fausses côtes (voy. *fig. 17*, p. 66).

Membres supérieurs. C'est sur la cage osseuse dont nous venons de parler, que se fixent les *membres supérieurs*. On distingue, dans chacun de ces appendices, une *portion basilaire*, qui peut être comparée à un soc, sur lequel s'insère la portion essentiellement mobile du membre, celle qui représente un levier, auquel la première sert de point d'appui.

Cette portion basilaire se compose de deux os, l'omoplate et la clavicule.

Omoplate. L'*omoplate* est un grand os plat, qui occupe la partie supérieure et externe du dos: sa forme est à-peu-près triangulaire, et il présente en haut et en dehors une cavité articulaire assez large, mais peu profonde, destinée à recevoir l'extrémité de l'os du bras (fosse glénoïdale de l'omoplate). A son bord supérieur, on remarque une apophyse saillante, appelée *coracotède*, et sur sa face externe se trouve une crête horizontale très saillante, qui vient se terminer au-dessus de l'articulation de l'épaule, en formant une apophyse, nommée *acromion*, à l'extrémité de laquelle s'articule la *clavicule*. Ce dernier os est grêle et cylindrique: il est placé en travers à la partie supérieure de la poitrine, et s'étend, comme un arc-boutant, du *sternum* à l'omoplate. Son principal usage est de maintenir les épaules écartées: aussi se brise-t-il très souvent, lorsque, dans les chutes sur le côté, cette partie est poussée avec violence vers le *sternum*, et, chez les animaux qui doivent porter avec force le bras vers la poitrine (comme les oiseaux le font pendant le vol), cet os est-il très développé, tandis qu'il manque complètement chez ceux qui n'exécutent jamais de mouvemens semblables et qui ne meuvent leurs membres que longitudinalement, comme les chevaux, etc.

Muscles de l'épaule. Des muscles nombreux fixent l'omoplate contre les côtes. L'un des principaux d'entre eux est le *grand dentelé*, qui se porte de la partie antérieure du thorax au bord postérieur de cet os, en passant entre lui et les côtes. Chez l'homme, il est peu développé; mais, chez les animaux qui marchent à quatre pattes, il est extrêmement fort et constitue avec celui du côté opposé une espèce de sangle qui supporte tout le poids du tronc, et qui empêche les omoplastes de remonter vers la colonne vertébrale. Dans l'homme, le *muscle trapèze*, qui s'étend de la partie cervicale de la colonne vertébrale à l'omoplate, a aussi des

fonctions très importantes ; car il sert à relever l'épaule et à soutenir le poids de tout le membre thoracique : aussi est-il très développé.

La portion du membre thoracique qui constitue le levier auquel l'omoplate sert de point d'appui, se compose du bras, de l'avant-bras et de la main.

Le bras est formé par un seul os, long et cylindrique, nommé *humérus*. Son extrémité supérieure (ou *tête*) est grosse, arrondie et articulée avec la cavité glénoïde de l'omoplate, dans laquelle elle peut rouler dans tous les sens. Les muscles destinés à mouvoir l'humérus s'insèrent au tiers supérieur de cet os et s'attachent par leur extrémité opposée à l'omoplate ou au thorax. Les trois principaux sont le grand pectoral, qui porte le bras en dedans, en même temps qu'il l'abaisse ; le grand dorsal, qui le porte en arrière et en bas ; et le deltoïde, qui le relève.

Humérus.

L'extrémité inférieure de l'humérus est élargie et a la forme d'une poulie, sur laquelle l'avant-bras se meut comme sur une charnière.

Deux os longs, placés parallèlement, forment cette portion du membre thoracique : c'est le *cubitus* en dedans et le *radius* en dehors. Ils sont unis entre eux par des ligamens et par une cloison aponévrotique, qui s'étend de l'un à l'autre dans toute leur longueur ; mais cependant ils sont mobiles, et le radius, qui porte à son extrémité la main, peut tourner sur le cubitus, qui lui sert de soutien. D'après les usages différens de ces deux os, on peut prévoir quelles doivent être les principales différences de leur forme générale. Le *cubitus*, pour s'articuler d'une manière solide avec l'humérus, doit présenter à son extrémité supérieure une certaine grosseur et une surface articulaire étendue, tandis qu'à son extrémité inférieure, où il doit servir de pivot au radius, il doit être grêle et arrondi. Le radius au contraire doit être, pour la même raison, grêle à son extrémité supérieure et très large à son extrémité inférieure, à laquelle est suspendue la main : c'est effectivement ce qui a lieu, et on remarque aussi que ces deux os ne se touchent que par leurs deux extrémités, ce qui rend plus faciles les mouvemens de rotation du radius sur le cubitus.

Cubitus
radius.

Le cubitus, qui entraîne avec lui le radius, ne peut se mouvoir sur l'humérus que dans un sens : il n'exécute que des mouvemens de flexion et d'extension, et, dans ces derniers, il ne peut former avec l'humérus qu'une ligne droite, car il présente au-delà de sa surface articulaire une apophyse, nommée *olécrane*, qui s'appuie alors sur l'humérus, et oppose ainsi un obstacle invincible à toute extension ultérieure. Les muscles extenseurs et fléchisseurs de l'avant-bras s'étendent de l'épaule

ou de la partie supérieure de l'humérus à la partie supérieure du cubitus : il en résulte qu'ils sont disposés d'une manière favorable à la rapidité des mouvemens de l'avant-bras, mais très défavorable au déploiement d'une grande force; car le bras de levier de la puissance, représenté par l'espace compris entre l'articulation du coude et leur insertion est très court, tandis que le bras de levier de la résistance, qui est égal à toute la longueur du membre, à partir de la même articulation, est au contraire très considérable.

Les mouvemens de rotation du radius et de la main sur le cubitus sont effectués par des muscles qui sont situés à l'avant-bras et qui se portent obliquement de l'extrémité de l'humérus ou du cubitus à l'une et à l'autre de ces parties.

main. La main se divise en trois portions, le carpe, le métacarpe et les doigts.

carpe. Le carpe ou poignet est formé par deux rangées de petits os courts, unis très intimement entre eux, de façon que l'ensemble de cette partie jouit de quelque mobilité, quoique chacun des os dont elle se compose ne se déplace qu'à peine, disposition qui est de nature à donner à leurs articulations une solidité très grande. On en compte huit. Quatre de ces os, savoir : le *scaphoïde*, le *semi-lunaire*, le *pyramidal* et le *pisiforme*, composent la première rangée; les quatre autres, que l'on nomme *trapeze*, *trapezoïde*, *grand os* et *os crochu*, en forment la seconde. Il est à remarquer que ces divers os sont disposés de façon à protéger les vaisseaux et les nerfs qui se rendent de l'avant-bras à la main; ils forment à cet effet avec des ligamens un canal qui est traversé par ces organes et qui peut supporter, sans s'aplatir, la pression la plus forte.

Métacarpe. Le métacarpe se compose d'une rangée de petits os longs, placés parallèlement entre eux et en nombre égal à celui des doigts, avec lesquels ils s'articulent par leur extrémité. Quatre de ces os sont unis entre eux par leurs deux bouts, et sont à peine mobiles; mais le cinquième, qui porte le pouce, ne s'articule qu'avec le carpe et se meut librement sur celui-ci.

Phalanges. Enfin les doigts sont formés chacun par une série de petits os longs, joints bout à bout et appelés *phalanges*. Le pouce n'en présente que deux; mais tous les autres doigts en ont trois. La dernière phalange, que l'on appelle aussi *phalangette*, porte l'ongle. Les doigts sont tous très mobiles et peuvent se mouvoir indépendamment les uns des autres. Leurs muscles fléchisseurs et extenseurs forment la majeure partie de la masse charnue de l'avant-bras, et se terminent par des tendons extrêmement longs et grêles, dont les uns se fixent aux premières phalanges, les autres aux phalangettes.

Lorsqu'on considère l'ensemble des membres thoraciques, on remarque que les divers leviers, joints bout à bout pour les former, diminuent progressivement de longueur. Ainsi le bras est plus long que l'avant-bras ; celui-ci est plus long que le poignet, et chacune des phalanges est plus courte que celle qui la précède. Or, l'utilité de cette disposition est facile à comprendre. Les articulations nombreuses et rapprochées, que l'on voit vers l'extrémité du membre, permettent à celui-ci de varier sa forme de mille manières et de l'accommoder à celle du corps qu'il doit saisir ; tandis que les leviers allongés, formés par le bras et l'avant-bras, nous permettent de porter rapidement la main à d'assez grandes distances. Ce sont principalement les mouvements de l'humérus sur l'omoplate, qui déterminent la direction générale du membre ; l'articulation du coude a surtout pour usage de permettre à celui-ci de s'allonger ou de se raccourcir.

La structure des membres inférieurs a la plus grande analogie avec celle des membres thoraciques, et les principales différences qu'on y remarque sont celles nécessaires pour leur donner plus de solidité, aux dépens de leur mobilité, et pour en faire, au lieu d'organes de préhension, des organes de locomotion. On y distingue aussi une portion basilair, qui est le représentant de l'épaule, et qu'on nomme *hanche*, et un levier articulé formé de trois parties principales, la cuisse, la jambe et le pied, qui répondent au bras, à l'avant-bras et à la main.

Membres inférieurs.

La hanche ou portion basilair du membre abdominal est formée par un grand os plat, nommé *os iliaque* (du mot latin *ilia*, flanc) ou *os coxæ* (du mot *coxa*, qui en grec signifie *hanche*). Cet os résulte de la soudure de trois pièces principales, toujours distinctes dans le jeune âge, que l'on peut comparer au corps de l'omoplate, à l'apophyse coracoïde de cet os, et à la clavicule. Les os iliaques ne trouvent point, comme les os de l'épaule, de côtes et de sternum, pour s'y appuyer ; étant destinés à soutenir tout le poids du corps, ils doivent cependant être fixés de la manière la plus solide au tronc : aussi les voit-on s'articuler en arrière avec la portion de la colonne vertébrale, appelée le sacrum, et en avant se réunir entre eux, en formant une arcade, nommée *pubis*. Ils sont complètement immobiles, et il résulte de l'union de ces deux os entre eux et avec le sacrum, une large ceinture osseuse, qui termine inférieurement l'abdomen, et qui, à cause de sa forme évasée, est appelée *bassin* (fig. 52, p. 183). Cette espèce d'anneau est bouché inférieurement par des muscles et livre passage à l'intestin rectum et aux organes génito-urinaires. Sur les côtes et en dehors, on remarque sur chaque os iliaque une cavité articulaire, à peu près hémisphérique, qui sert à loger la tête de l'os de la cuisse. Enfin la plupart

Os iliaque

des muscles servant à mouvoir la cuisse et la jambe prennent insertion sur le bassin, et les muscles, qui cloisonnent, comme nous l'avons vu ailleurs, la cavité abdominale, s'y fixent pour s'étendre de là au thorax.

Fémur.

La cuisse, comme le bras, ne se compose que d'un seul os, que l'on nomme *fémur*. Son extrémité supérieure est coudée en dedans, et sa tête, qui est arrondie, est séparée du corps de l'os par un rétrécissement, appelé *col du fémur*. Au bas de ce col et dans le point où il se joint au corps de l'os, en formant un angle ouvert, on remarque plusieurs grosses tubérosités, qui peuvent être senties à travers la peau, et qui servent à l'insertion des principaux muscles moteurs de la cuisse; enfin son extrémité inférieure est très grosse et présente deux condyles comprimés latéralement et arrondies d'avant en arrière, qui glissent sur la surface articulaire du principal os de la jambe et ne permettent à celui-ci que de se ployer en arrière ou de s'étendre, tandis que le fémur lui-même peut se mouvoir sur le bassin dans tous les sens.

Tibia, pé-
oné etrotule.

La jambe diffère davantage de l'avant-bras. Outre le *péroné* et le *tibia*, qui sont les deux os principaux dont cette partie du membre se compose, comme l'avant-bras se compose du cubitus et du radius, on trouve au-devant du genou un troisième os appelé *rotule*, qui peut être considéré comme l'analogue de l'apophyse olécrane du cubitus, et qui sert principalement à éloigner du genou le tendon des muscles extenseurs de la jambe et à rendre son insertion au tibia plus oblique, disposition qui, ainsi que nous l'avons déjà vu, doit tendre à augmenter la puissance de son action. Le pied ne devant pas exécuter des mouvemens de rotation comme la main, et devant, pour soutenir tout le poids du corps, présenter dans son articulation beaucoup de solidité, les deux os de la jambe ne sont pas mobiles l'un sur l'autre, et celui d'entre eux qui s'articule avec le fémur et qui représente le cubitus (le tibia), est aussi celui qui porte le pied à son extrémité opposée. Le péroné, qui est grêle et situé du côté externe du tibia, ne sert, pour ainsi dire, qu'à maintenir le pied dans sa position naturelle et à l'empêcher de tourner en dedans. Son extrémité supérieure est appliquée contre la tête du tibia, et son extrémité inférieure constitue la malléole externe.

Pied.

Le pied se compose, ainsi que la main, de trois parties principales, savoir: le tarse, le métatarse et les doigts.

Tarse.

Il y a sept os au tarse, et son articulation avec la jambe ne se fait que par l'un d'entre eux, l'*astragale*, qui s'élève au-dessus des autres et présente une tête en forme de poulie, destinée à s'emboîter dans la cavité formée par la surface articulaire du tibia et

les deux malléoles (1). L'astragale repose sur le *calcaneum*, qui se prolonge beaucoup plus loin en arrière, et constitue le talon; enfin un troisième os, appelé scaphoïde, termine la première rangée des os du tarse, et la seconde rangée se compose, comme à la main, de quatre petits os, dont trois ont reçu le nom d'*os cunéiformes*, et le quatrième, placé en dedans, est appelé *os cuboïde*.

Les os du métatarse, au nombre de cinq, ressemblent exactement à ceux du métacarpe : seulement ils sont plus forts et moins mobiles, surtout l'interne, qui est disposé comme les autres. Il en est de même pour les orteils ; on y compte le même nombre de phalanges qu'aux doigts de la main : mais ces os sont plus courts et beaucoup moins mobiles. Le gros orteil n'est pas détaché des autres, et ne peut leur être opposé, comme le pouce s'oppose aux autres doigts.

Du côté interne du pied, les os du tarse et du métatarse forment une espèce de voûte, destinée à loger et à protéger les nerfs et les vaisseaux qui descendent de la jambe vers les orteils. Lorsque cette disposition n'existe pas, et que la plante du pied est plate, comme cela arrive quelquefois, ces nerfs sont comprimés par le poids du corps, et la marche ne peut être continuée long-temps sans douleur. Du reste, le pied pose sur le sol dans toute son étendue, et forme une base de sustentation large et solide; il ne peut se mouvoir sur la jambe que dans le sens de sa longueur, et les muscles, servant à cet usage, entourent le tibia et le péroné. Les extenseurs du pied, qui forment la saillie du mollet, se fixent au *calcaneum* par un gros tendon, appelé *tendon d'Achille*, et sont disposés d'une manière favorable à leur action ; car leur insertion a lieu presque à angle droit, et se trouve plus éloignée du point d'appui que ne l'est la résistance qu'ils doivent vaincre lorsque le poids du corps, pressant sur l'astragale, est soulevé par le pied.

Métatars

Phalangi

Muscles
la jambe.

Tous les mammifères, les oiseaux, les reptiles et les poissons ont un squelette intérieur plus ou moins semblable à celui de l'homme, composé à-peu-près des mêmes os, et mu également par des muscles placés entre cette charpente solide et l'enveloppe tégumentaire. C'est ce squelette qui donne à leur corps sa forme générale, et c'est de sa disposition et de l'action des muscles fixés à ses diverses parties que dépendent les attitudes, aussi bien que les mouvemens de ces animaux.

Un petit nombre de ces êtres posent habituellement sur le

Anima
ayant un sq
lette inté-
rieur.

Station.

(1) La malléole interne est une apophyse du tibia ; l'externe est formée par le péroné.

sol par toute la longueur de leur corps et ne se déplacent que par les ondulations de leur tronc ; mais les autres sont ordinairement soutenus sur leurs membres , et on donne le nom de *station* à cet état dans lequel un animal se tient de la sorte sur le sol , dressé sur ses jambes.

Pour que les membres puissent rester fermes et soutenir ainsi le corps , il faut que leurs muscles extenseurs se maintiennent contractés , car , sans cela , ces organes fléchiraient sous le poids qu'ils supportent et en détermineraient la chute. Nous avons déjà vu que les muscles se fatiguent d'autant plus vite que chacune de leurs contractions dure plus long-temps ; aussi , chez la plupart des animaux , la station est-elle à la longue plus fatigante que la marche , pendant laquelle les muscles extenseurs et fléchisseurs se relaient mutuellement.

Cette condition n'est pas la seule qui soit indispensable à la station ; pour que le corps reste debout sur ses membres ainsi raidis , il faut qu'il soit en équilibre.

L'équilibre s'établit non-seulement lorsqu'un corps pesant appuie sur un objet résistant par toute l'étendue de sa surface la plus large ; mais aussi , lorsqu'il est placé de telle façon que , si une partie de sa masse s'abaissait vers la terre , une partie opposée , également pesante , s'élèverait d'autant ; le poids d'une partie sert alors à contrebalancer celle de l'autre , et on appelle *centre de gravité* le point autour duquel toutes ces parties se font réciproquement équilibre , et qu'il suffit de soutenir , pour maintenir en place la masse entière. Or , pour soutenir le centre de gravité , il suffit que la *base de sustentation* (c'est-à-dire l'espace occupé par les points par lesquels la masse s'appuie sur un objet résistant ou celui compris entre ces points) , soit située verticalement au-dessous de lui.

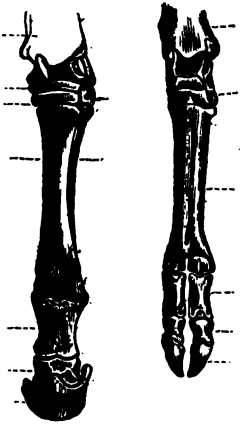
Pour que le corps d'un animal reste en équilibre sur ses pattes , il faut par conséquent que la verticale , passant par son centre de gravité , tombe dans les limites de l'espace que les pieds laissent entre eux ou recouvrent elles-mêmes , et plus cette base de sustentation sera large par rapport à la hauteur à laquelle se trouve le centre de gravité , plus son équilibre sera stable , car plus aussi il pourra être déplacé sans que la ligne de gravité , dont nous venons de parler , cesse de tomber dans les limites de cette base. Il est aussi à noter que plus l'équilibre sera difficile à conserver , plus la contraction musculaire , nécessaire pour la maintenir , devra être intense , et plus la position de l'animal sera fatigante.

D'après cela , on peut voir que , lorsqu'un animal pose à-la-fois sur ses quatre membres , la station devra être en général plus ferme , plus solide et moins fatigante que lorsqu'il ne pose

que sur deux , et que , dans ce dernier cas , il sera encore dans un état d'équilibre plus stable que lorsqu'il ne pose que sur une seule jambe ; car l'étendue de la base de sustentation deviendra ainsi de plus en plus étroite. Quand un animal se tient sur ses quatre pieds, l'espace compris entre eux est très considérable et ne peut être que peu modifié par l'étendue plus ou moins grande

Fig. 54.

Fig. 53.



de la surface de ces organes. Les rendre très larges aurait donc augmenté leur poids, sans ajouter véritablement à la solidité de la base de sustentation : aussi, chez la plupart des quadrupèdes , les membres ne touchent-ils le sol que par une extrémité à peine dilatée, et voit-on le nombre des doigts diminuer de plus en plus, sans nuire à ces organes comme instrumens de locomotion : le pied du cerf et celui du cheval nous en offrent la preuve (fig. 53 et 54) ; mais , lorsque l'animal ne pose que sur deux de ses pieds, quel que soit leur écartement, la base de sustentation ne peut avoir de solidité d'avant en arrière qu'autant que ces organes tou-

chent le sol dans une étendue considérable, comme cela a lieu pour le pied de l'homme ; et , lorsqu'un animal se tient facilement sur une seule patte, ainsi que le font les oiseaux, il faut que la nature ait donné à ses pieds encore plus de largeur aussi bien que de longueur.

Pour qu'un animal puisse se mettre en équilibre sur une seule de ses jambes, il faut aussi que le pied sur lequel il pose se place verticalement au-dessous du centre de gravité de son corps, et que ses muscles soient disposés de façon à lui permettre de maintenir alors ce membre inflexible et immobile. L'homme y parvient ; car le centre de gravité de son corps se trouve vers le milieu de son bassin , et, en se plaçant dans la position verticale, il lui suffit de se pencher un peu du côté qui ne pose pas, pour que la ligne de gravité tombe sur la plante du pied du côté opposé ; mais, pour la plupart des quadrupèdes, la chose est impraticable.

La plupart de ces derniers animaux ne peuvent même se tenir dressés sur leurs pattes postérieures, à cause de la direction de ces membres, relativement au tronc ; et, s'ils y parvien-

ment pour un instant, il leur est impossible de maintenir l'équilibre, parce que leur base de sustentation est très étroite, le centre de gravité de leur corps est placé très haut (vers la poitrine), et les muscles qui servent à leur faire prendre cette attitude, sont obligés de se contracter avec une violence qui nécessite un prompt repos. Pour l'homme et un petit nombre d'autres mammifères, la station verticale sur les deux membres abdominaux, est au contraire plus ou moins facile; car ces membres peuvent aisément se placer dans la direction de l'axe du corps, le centre de gravité est situé très bas, et la base de sustentation, formée par les pieds, est assez large. Chez l'homme surtout, cette attitude est rendue solide par la largeur du bassin, la forme des pieds et d'autres particularités d'organisation dont nous aurons à parler par la suite.

Dans la station verticale, les muscles de la partie postérieure du cou se contractent pour maintenir la tête en équilibre sur la colonne vertébrale et les muscles extenseurs de cette colonne entrent aussi en action pour l'empêcher de céder sous le poids des membres thoraciques et des viscères du tronc, qui tendent à les courber en avant. Tout le poids du corps se transmet ainsi par la colonne vertébrale au bassin et du bassin au fémur. Abandonnés à eux-mêmes, ces derniers os se ploieraient sur le bassin, et le tronc tomberait en avant; mais la contraction de leurs muscles extenseurs les maintiennent étendus. Les muscles extenseurs de la jambe empêchent en même temps les genoux de fléchir, et les muscles extenseurs du pied maintiennent la jambe dans la position verticale, de façon que le poids du corps se transmet de la cuisse à la jambe, de la jambe au pied et du pied au sol.

La position assise est moins fatigante que la station, parce que le poids du corps se transmettant alors directement du bassin à la base de sustentation, il n'est pas nécessaire que les muscles extenseurs des membres abdominaux se contractent pour maintenir l'équilibre. Enfin, lorsque l'homme est couché sur le dos ou le ventre, le poids de chaque portion mobile de son corps se transmet directement au sol, et par conséquent, pour se maintenir de la sorte, il n'a besoin de contracter aucun de ses muscles.

ocomotion. Les mouvemens progressifs par lesquels l'homme et les animaux se transportent d'un lieu à un autre exigent qu'une vitesse déterminée soit imprimée, dans une certaine direction, au centre de gravité de leur corps. Cette impulsion lui est donnée par le déploiement d'un certain nombre d'articulations plus ou moins fléchies, et dont la position est telle que, du côté du centre de gravité, leur déploiement est libre, tandis que, du côté opposé,

il est gêné ou même impossible, de façon que la totalité ou la plus grande partie du mouvement produit a lieu dans la première de ces directions. Il se passe alors la même chose que dans un ressort à deux branches, dont l'une des extrémités est appuyée contre un obstacle résistant, et dont les deux branches, après avoir été rapprochées par une force extérieure, sont rendues à leur liberté primitive : à raison de leur élasticité, elles tendront à s'écarter également jusqu'à ce qu'elles soient revenues dans la position qu'elles avaient avant que d'être comprimées ; mais, celle appuyée contre l'obstacle ne pouvant le forcer, le mouvement se fera en entier dans le sens opposé, et le centre de gravité du ressort s'écartera de cet obstacle avec une vitesse plus ou moins grande. Dans le corps des animaux, les muscles fléchisseurs de la partie employée dans chaque sorte de mouvement représentent la force qui comprime le ressort, les muscles extenseurs représentent l'élasticité qui tend à en écarter les branches, et la résistance du sol ou celle du fluide, dans lequel ces êtres se meuvent représente l'obstacle qui s'oppose à l'extension de l'une de ses branches.

La marche est un mouvement sur un sol fixe, dans lequel le centre de gravité est mu alternativement par une partie des organes locomoteurs et soutenu par les autres, sans que jamais le corps ne cesse complètement de reposer sur le sol. Cette dernière circonstance la distingue du saut et de la course, mouvemens dans lesquels tout le corps quitte momentanément le sol, et s'élance en l'air. Marche.

Dans la marche sur deux pieds, chez l'homme et les autres animaux à qui ce mode de locomotion est possible, l'un des pieds est porté en avant, tandis que l'autre s'étend sur la jambe ; et, comme ce dernier membre appuie sur un sol résistant, son allongement déplace le bassin et projette en avant tout le corps ; le bassin tourne en même temps sur le fémur du côté opposé qui le soutient, et la jambe qui était d'abord restée en arrière se fléchit, se porte en avant de l'autre, puis se redresse et sert à son tour à soutenir le corps pendant que l'autre membre, en s'étendant, donne une nouvelle impulsion au centre de gravité. A l'aide de ces mouvemens alternatifs d'extension et de flexion, chaque jambe porte à son tour le poids du corps, comme elle le ferait dans la station sur un seul pied, et à chaque pas le centre de gravité est poussé en avant ; mais on voit qu'il doit se porter en même temps alternativement à droite et à gauche pour se trouver directement au-dessus de chacune de ses bases de sustentation.

La plupart des quadrupèdes, lorsqu'ils marchent, se servent principalement des pattes de derrière pour pousser leur corps

en avant, et des pattes antérieures pour se soutenir dans la nouvelle position que chaque pas leur donne. Quand ces mouvemens se font à-la-fois par les deux pieds de chaque paire, l'animal se trouve, pendant un instant, suspendu en entier au-dessus du sol, et on donne à ce mode de locomotion le nom de galop. Dans la marche, deux pieds seulement contribuent à la formation de chaque pas, un de devant et un de derrière; en général, ce sont ceux des deux côtés opposés qui se lèvent simultanément, d'autres fois ceux du même côté; cette dernière allure est connue sous le nom d'amble.

Le saut se fait par un déploiement subit des diverses articulations des membres servant à la locomotion qui auparavant avaient été fléchis plus que de coutume. L'étendue de l'espace que l'animal parcourt ainsi dans l'air dépend principalement de la vitesse qui est imprimée à son corps au moment du départ, et cette vitesse, à son tour, dépend de la longueur proportionnelle des os de ces membres, et de la force de leurs muscles; aussi les animaux qui sautent le mieux sont-ils ceux qui ont les cuisses et les jambes de derrière les plus longues et les plus musculeuses.

Natation et
l.

La natation et le vol sont des mouvemens analogues à ceux du saut, mais qui ont lieu dans des fluides dont la résistance remplace, jusqu'à un certain point, celle du sol dans les phénomènes dont nous venons d'exposer le mécanisme.

Les membres qui, en s'étendant et en se reployant en arrière, doivent pousser le corps en avant, s'appuient dans ce cas sur l'eau ou sur l'air, et tendent à refouler ces fluides avec une vitesse plus ou moins grande; mais si la résistance que l'air ou que l'eau présente dans ce sens est supérieure à celle qui s'oppose au mouvement de l'animal lui-même en sens contraire, ces fluides fourniront au membre un point d'appui, et le mouvement produit sera le même que si ce ressort touchait, par son extrémité postérieure, un obstacle invincible, mais ne se débandait qu'avec une force égale à la différence existante entre la vitesse qu'il déploie et celle qu'il imprime au fluide ambiant en le refoulant en arrière. Or, moins le fluide dans lequel l'animal se meut est dense, moins le point d'appui qu'il lui fournira ainsi sera résistant, et plus la force nécessaire pour dépasser de vitesse le déplacement de ce point d'appui et pour pousser le corps en avant sera considérable; aussi le vol nécessite-t-il une puissance motrice bien plus grande que la natation, et l'un et l'autre de ces mouvemens ne pourraient être effectués avec la force qui suffit pour déterminer le saut sur une surface solide. Mais ce grand déploiement de force motrice n'est pas la seule condition nécessaire à la locomotion aérienne ou aquatique; comme l'animal, qui est plongé dans un fluide, trouve de toutes parts une

résistance égale, la vitesse qu'il aurait acquise en frappant en arrière ce fluide, serait bientôt perdue par celle qu'il serait obligé de déplacer en avant, s'il ne pouvait diminuer considérablement la surface des organes locomoteurs immédiatement après s'en être servi pour donner le coup. C'est effectivement ce qui a lieu, et l'un des caractères de tout organe de vol ou même de natation est de pouvoir changer de forme et de présenter, dans la direction perpendiculaire à celle du mouvement qu'il produit, une surface alternativement très large et fort étroite.

Quant à la structure des organes de locomotion aérienne ou aquatique, nous aurons l'occasion d'en parler dans la suite de ces leçons; aussi ne nous y arrêterons-nous pas dans ce moment: nous dirons seulement que chez les animaux supérieurs ce sont presque toujours les membres thoraciques qui servent uniquement au vol, et que leur transformation en ailes

Fig. 55.



a lieu, soit par l'allongement extrême des doigts et l'existence d'une membrane qui s'étend entre ces appendices et se fixe aussi aux flancs (comme chez les chauves-souris, *fig. 55*), ou bien par l'implantation de plumes longues et raides sur toute l'étendue du membre,

Fig. 56.



qui devient alors long et étroit (comme chez les oiseaux). Les membres abdominaux et thoraciques peuvent également servir à la natation, et lorsqu'ils sont complètement transformés en nageoires, on remarque, en général, que leur partie terminale devient très large, et que la portion qui représente le bras et l'avant-bras se raccourcit, de façon que l'analogie de la main paraît naître immédiatement du tronc: cela est surtout facile à constater chez les phoques (*fig. 56*) et les cétacés.

DE LA VOIX.

Pour terminer l'histoire des fonctions de relation, il nous reste encore à traiter de la production des sons, faculté qui, chez l'homme, est d'une importance extrême, car c'est d'elle que dépend la voix et la parole.

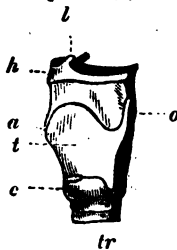
Chez les animaux les plus inférieurs, il n'y a aucune trace de

cette faculté, et chez les *insectes*, le bruit monotone que l'on nomme le chant de ces petits êtres, ne résulte que du frottement de leurs ailes ou de quelques autres parties de leur enveloppe tégumentaire les unes contre les autres; mais les animaux supérieurs peuvent presque tous faire entendre des sons plus ou moins variés, et la production de ceux-ci dépend du passage de l'air dans une partie déterminée du conduit respiratoire, disposée de façon à faire vibrer ce fluide.

larynx.

Chez l'homme et chez les autres mammifères, ce phénomène a lieu dans la portion du conduit aérifère qui est située au haut du cou entre le pharynx et la trachée-artère, et appelée *larynx* (voy. *fig. 16, a*, p. 64; *fig. 23, e*, p. 87; et *fig. 24, g*, p. 88). En effet, une ouverture, faite à la trachée au-dessous de cet organe, en permettant à l'air expiré de s'échapper au-dehors sans le traverser, empêche complètement la production des sons; on cite des exemples de personnes qui, ayant au cou une ouverture semblable produite, soit par une blessure, soit par une maladie, perdirent aussitôt la voix, mais recouvraient la faculté de parler en mettant autour de leur cou une cravate serrée, de façon à boucher cette plaie et à forcer, par conséquent, l'air à suivre sa route ordinaire. D'un autre côté, une ouverture analogue ne détruit pas la voix lorsqu'elle est située au-dessus du larynx; d'où on peut conclure avec certitude que c'est dans cet organe qu'a lieu la production des sons.

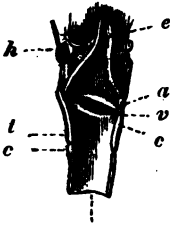
Fig. 57. (1)



Le *larynx* est un tube large et court, qui est suspendu à l'os hyoïde (*h*), et qui se continue inférieurement avec la trachée-artère. Ses parois sont formées par diverses lames cartilagineuses, désignées sous les noms de *cartilage thyroïde* (*t*), de *cartilage cricoïde* (*c*) et de *cartilages arythénoïdes*; en avant on y remarque la saillie connue sous le nom vulgaire de *pomme d'Adam* (*a*); et à l'intérieur, la membrane muqueuse qui le tapisse, forme vers son milieu deux grands replis latéraux, dirigés d'avant en arrière, et disposés à-peu-près comme les lèvres d'une boutonnière. Ces replis sont appelés les *cordes vocales* ou *ligaments*

(1) Larynx de l'homme vu de profil; — *h* os hyoïde; — *l* corps de l'os hyoïde qui donne attache à la base de la langue; — *t* cartilage thyroïde; — *a* saillie formée en avant par le cartilage thyroïde, et connue sous le nom vulgaire de *pomme d'Adam*; le cartilage thyroïde est uni à l'os hyoïde par une membrane; — *c* cartilage cricoïde; — *tr* trachée artère; — *o* paroi postérieure du larynx en rapport avec l'œsophage.

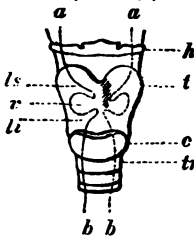
Fig. 58. (1)



inférieurs de la glotte; ils sont assez épais; leur longueur est d'autant plus considérable que la partie antérieure du cartilage thyroïde (ou pomme d'Adam) est plus saillante, et, à l'aide des contractions d'un petit muscle logé dans leur épaisseur et des mouvemens des cartilages arythénoïdes auxquels ils sont fixés en arrière, ils peuvent se tendre et se rapprocher plus ou moins, de façon à agrandir ou à diminuer l'espace de fente (l'ouverture de la glotte) qui les sépare. Un peu au-

dessus des cordes vocales se trouvent deux autres replis analogues de la membrane muqueuse du larynx; on les nomme

Fig. 59. (2)



ligamens supérieurs de la glotte, et on appelle *ventricules du larynx* les deux enfoncemens latéraux qui les séparent des ligamens inférieurs. L'espace compris entre ces quatre replis constitue ce que l'on nomme la *glotte*; enfin on remarque encore, au-dessus de cette ouverture, une espèce de languette fibro-cartilagineuse appelée *épiglotte*, qui est fixée par sa base au-dessous de la racine de la langue, et qui s'élève obliquement dans le pharynx, mais qui peut cependant s'abaisser et couvrir

la glotte, comme nous l'avons déjà dit en traitant de la déglutition; cette soupape est appelée *épiglotte* (fig. 58, e).

Dans l'état ordinaire, l'air, expulsé des poumons, traverse librement le larynx, et n'y produit aucun son; mais, lorsque les muscles de cet organe se contractent et que le passage de l'air devient plus rapide, la voix se fait entendre. Une expérience, faite par Galien, montre la nécessité de ces contractions pour la formation des sons.

Il coupa sur des animaux vivans les nerfs, qui se rendent aux muscles du larynx (3); et cette opération, qui déterminait la

(1) Coupe verticale du larynx.—h os hyoïde;—t cartilage thyroïde;—c, c cartilage cricoïde;—a cartilage arythénoïde;—v ventricule de la glotte, formé par l'espace que laissent entre eux les cordes vocales et les ligamens supérieurs de la glotte;—e épiglotte.

(2) Larynx vu de face: le contour de la paroi intérieure est indiquée par les lignes a, a, b, b;—li ligamens inférieurs de la glotte ou cordes vocales;—ls ligamens supérieurs. Les autres parties sont indiquées par les mêmes lettres que dans les figures précédentes.

(3) Les nerfs pneumogastriques qui naissent de la partie latérale de la moelle allongée et sortent du crâne pour descendre de chaque côté du cou, et pénètrent

paralysie de ces organes, entraîna en même temps la perte de la voix. D'autres expériences prouvent en outre que c'est spécialement de l'action des ligamens de la glotte, que dépend la production des sons. Lorsqu'on coupe les replis supérieurs, on affaiblit considérablement la voix, et lorsqu'on coupe les replis inférieurs ou cordes vocales, on la détruit.

canisme
produc-
es sons. La plupart des physiologistes regardent le larynx comme agissant dans la production de la voix de la même manière qu'un instrument à anche : ils pensent que, l'air expulsé des poumons écarte les lèvres de la glotte jusqu'à ce que ces cordes élastiques reviennent sur elles-mêmes et ferment momentanément le conduit respiratoire, pour s'écarter ensuite de nouveau, de façon à produire des mouvemens de vibration assez rapides pour donner naissance à des sons, à-peu-près de la même manière que les choses se passent lorsqu'on souffle dans l'anche d'un hautbois. Mais, d'après les recherches récentes de M. Savart, il paraîtrait que la production des sons vocaux ne dépend pas d'un mécanisme semblable à celui des instrumens à anche, et a lieu de la même manière que dans les petits instrumens, dont les chasseurs se servent pour imiter le chant des oiseaux.

Ces instrumens, nommés *appaux*, sont ordinairement construits en bois ou en métal, et consistent en un petit tuyau cylindrique très court et fermé à chacune de ses bases par une lame mince, percé à son centre d'un trou. Pour en tirer des sons, le chasseur place l'appau entre ses dents et aspire l'air à travers les deux ouvertures, dont celui-ci est percé. Le courant, qui traverse ainsi l'instrument, entraîne avec lui une partie de l'air contenu dans sa cavité, et celle-ci, étant raréfiée, cesse bientôt de faire équilibre à la pression de l'atmosphère, qui, en réagissant sur elle, la refoule et la comprime jusqu'à ce que, par sa propre élasticité et par l'influence du courant, elle subisse une nouvelle raréfaction, suivie d'une seconde condensation et ainsi de suite. La petite masse d'air renfermée dans l'appau entre ainsi en vibration, et donne naissance à des ondes sonores, qui se répandent dans l'atmosphère. En modérant ou en accélérant la rapidité du courant, on produit des sons plus graves ou plus aigus, et on les varie encore davantage, en agrandissant ou en resserrant les ouvertures de l'instrument, en variant sa forme, en rendant ses parois plus ou moins

dans le thorax et dans l'abdomen, donnent naissance immédiatement après leur entrée dans la première de ces cavités à une branche qui remonte de chaque côté le long du cou et va se ramifier dans le larynx; on la nomme *nerf recurrent* à cause de la direction qu'elle suit.

élastiques et en y adaptant des tubes de diverses longueurs.

Il paraîtrait que c'est aussi au moyen de modifications semblables du larynx que les sons produits par cet organe deviennent graves ou aigus. A mesure que la voix monte, les lèvres de la glotte se tendent et se resserrent davantage, de façon à diminuer de plus en plus l'étendue de l'ouverture qu'elles laissent entre elles. La contraction des fibres musculaires répandus autour des parois des ventricules du larynx et celle des muscles de l'arrière-bouche donnent en même temps à toutes ces parties un degré de tension favorable au développement du son produit, et on observe que le larynx lui-même s'élève à mesure que les sons deviennent plus aigus, circonstance qui s'explique d'après les lois de l'acoustique, car elle détermine le raccourcissement du conduit que les sons traversent pour arriver au-dehors, et l'on sait parfaitement bien que, dans nos instrumens de musique ordinaire, la longueur de ce conduit a la plus grande influence sur la rapidité des vibrations sonores; quand on veut tirer de l'anche d'une clarinette ou d'un hautbois, par exemple, une suite de sons, on allonge ou on raccourcit le tube, formé par le corps de l'instrument, en fermant ou en ouvrant les trous dont ses parois sont percées.

L'intensité ou le volume de la voix dépend en partie de la force avec laquelle l'air est expulsé des poumons, en partie de la facilité avec laquelle les différentes parties du larynx entrent en vibration, et de l'étendue de la cavité dans laquelle les sons se produisent.

La même personne ne peut pas faire entendre, avec une égale force, tous les sons que son larynx produit, parce que les différentes parties de son appareil vocal ne sont pas disposées d'une manière également favorable à leur production. Lorsqu'un homme est affaibli par la fatigue ou par la maladie, sa voix perd de son intensité, parce que les muscles qui chassent l'air des poumons ne peuvent plus l'expulser avec leur force ordinaire.

Enfin, c'est au volume plus considérable du larynx, chez l'homme, qu'on doit attribuer en partie la différence qui se remarque dans la force de sa voix et celle de la voix d'une femme; et c'est de l'existence de grandes cavités, en communication avec cet organe, que les singes hurleurs, et quelques autres animaux doivent la faculté de faire entendre à une distance immense leurs cris assourdissans.

Le timbre de la voix paraît tenir en partie aux propriétés physiques des ligamens de la glotte et des parois du larynx, et en partie à celle de la portion suivante du tuyau vocal. On sait, par expérience, que le timbre des instrumens de musique varie beaucoup, suivant qu'ils sont construits en bois, en métal, etc.; et

on a remarqué une coïncidence entre certaines modifications de la voix humaine et l'endurcissement plus ou moins grand des cartilages du larynx. Chez les femmes et les enfans, dont la voix a un timbre particulier, les cartilages du larynx sont flexibles et n'ont que peu de dureté, tandis que chez les hommes, et chez les femmes dont la voix est masculine, le cartilage thyroïde est remarquable par sa force et par son ossification plus ou moins complète.

La forme de l'ouverture extérieure de l'appareil vocal influe aussi sur le timbre des sons produits. Lorsque les sons traversent les fosses nasales seulement, ils deviennent désagréables et nasillards; quand la bouche est largement ouverte, la voix acquiert au contraire de la force et de l'éclat, et il paraît que le degré de tension du voile du palais et des autres parties de l'arrière-bouche exerce une influence non moins grande sur la manière dont les sons se modulent.

D'après ce que nous avons dit sur le mécanisme de la production des sons, on doit prévoir que le diapason de la voix doit dépendre en majeure partie de la longueur et de l'épaisseur des cordes vocales. La voix de l'homme, comme chacun le sait, est beaucoup plus grave que celle de la femme; aussi, chez l'homme, où le larynx fait, à la partie supérieure du cou, une saillie considérable, connue sous le nom vulgaire de pomme d'Adam, ces replis sont-ils beaucoup plus longs que chez la femme, où le diamètre antéropostérieur de cet organe est si petit, que l'éminence dont nous venons de parler se distingue à peine.

Les sons produits par l'appareil vocal n'ont pas toujours le même caractère et se distinguent en cris, chant et voix ordinaire.

Cri. Le *cri* est un son ordinairement aigu et désagréable, qui n'est que peu ou point modulé, et qui diffère principalement des autres sons vocaux par son timbre: c'est le seul que puissent former la plupart des animaux, et sous ce rapport, l'homme ne diffère de ces derniers que par l'effet de l'éducation. L'enfant qui vient de naître ne sait pousser que des cris, et, quand il est privé du sens de l'ouïe, sa voix ne change pas; mais, lorsqu'il entend ce qui se passe autour de lui, il apprend de ses semblables à la moduler et à produire des sons d'une nature particulière.

Voix acquise. Cette *voix acquise* diffère du cri par son intensité et par son timbre; mais elle n'est formée de même que de sons dont l'oreille ne distingue pas nettement les intervalles et les rapports harmoniques. Le *chant*, au contraire, se compose de sons appréciables ou musicaux dont l'oreille compte, pour ainsi dire, le nombre relatif de vibrations.

Chant.

L'homme possède aussi la faculté de modifier, d'une manière particulière, les divers sons de sa voix, il peut articuler ces sons, et on donne à cet acte le nom de *prononciation*.

Les organes de la prononciation sont le pharynx, les fosses nasales et les différentes parties de la bouche; et, suivant qu'ils agissent de telle ou de telle manière, le son produit par le larynx prend tel ou tel caractère, et constitue un son articulé particulier.

Articul
tions des so:

On divise les sons articulés en deux grandes classes, les voyelles et les consonnes; les premières sont des sons permanens et simples qui ne peuvent se confondre en s'alliant à d'autres, et pendant la production desquels l'appareil de la prononciation conserve la même disposition; les consonnes sont, au contraire, des sons articulés qu'il est impossible de prolonger comme des voyelles, et qui nécessitent, pour leur production, des mouvemens particuliers de l'appareil de la prononciation, mouvemens à la suite desquels cet appareil prend nécessairement la disposition à l'aide de laquelle il forme une voyelle; aussi les consonnes ne peuvent-elles être articulées qu'en y joignant un son de voyelle. On les distingue en consonnes labiales, dentales, nasales, etc., suivant que les mouvemens des lèvres, de la langue, etc., jouent le principal rôle dans le mécanisme de leur prononciation.

L'homme n'est pas le seul animal ayant la faculté d'articuler les sons et de prononcer ainsi des mots; mais il est le seul qui attache un sens aux mots qu'il prononce et à l'arrangement qu'il leur donne; lui seulement est doué de la parole.

DES FONCTIONS DE REPRODUCTION.

Les divers phénomènes vitaux dont nous nous sommes occupés jusqu'ici avaient tous rapport à la conservation de la vie des animaux ou à leurs relations avec ce qui les entoure. Ceux dont il nous reste à parler sont d'un autre ordre ; car ils ont pour objet la multiplication des individus et la conservation des espèces. Nous n'avons encore étudié ces êtres que tout formés ; maintenant nous allons rechercher quelle est leur origine et leur mode de développement.

Création des
naux.

La création première des êtres organisés est un sujet qui, de prime abord, doit paraître inaccessible à la science ; mais le génie d'un de ces hommes, dont la France doit s'enorgueillir, de Cuvier (1), a dissipé une partie des ténèbres profondes qui entouraient ce grand mystère, et nous a appris, au moins, dans quel ordre les divers animaux se sont montrés successivement à la surface de notre globe.

La terre n'a pas eu toujours la configuration que nous lui voyons aujourd'hui. Ses diverses parties ont été, à plusieurs reprises, envahies et abandonnées par les eaux, et lors de chaque inondation, il s'y est déposé des matières solides qui, par la suite des temps, ont formé des couches plus ou moins puissantes de pierre, d'argile, de sable, etc., placées les unes au-dessus des autres, suivant l'ordre de leur formation plus ou moins récente. Dans les terrains qui sont situés au-dessous de tous les autres, et qui sont, par conséquent, les plus anciens, on ne trouve aucune trace de débris d'êtres organisés ; mais, à mesure que l'on s'élève davantage, et que l'on exploite des couches d'une formation plus récente, on y rencontre, à l'état fossile, des bois et des feuilles, des coquilles et des ossements de formes les plus diverses ; quelquefois ces débris se trouvent en si grande abondance, que la pierre qui les renferme semble en être entière-

(1) M. George Cuvier, dont nous aurons fréquemment l'occasion de citer le nom dans le cours de cet ouvrage, est né à Montbelliard en 1769, et mort à Paris en 1832. Ses principaux ouvrages sont : ses *Recherches sur les ossements fossiles*, en 5 vol. in-4° ; ses *Leçons d'anatomie comparée*, en 5 vol. in-8° ; sa classification générale des animaux, intitulé le *Règne animal, distribué d'après son organisation* (5 vol. in-8°) ; et ses *Mémoires sur l'anatomie des mollusques*, 1 vol. in-4° ; mais il a enrichi la science d'une foule d'autres travaux du plus grand intérêt.

ment formée, et leur conservation est souvent si parfaite, qu'on peut facilement déterminer à quelles plantes ou à quels animaux ils ont dû appartenir.

Or, l'étude de ces débris échappés à toutes les grandes catastrophes qui ont si souvent bouleversé la surface de la terre, montre que notre globe, d'abord dépourvu de tout être vivant, a été primitivement peuplé de végétaux seulement, et que les premiers animaux qui y ont apparu étaient des êtres d'une structure très inférieure, dont les espèces sont depuis long-temps détruites; c'étaient des animaux aquatiques ayant de l'analogie avec les cloportes, et nommés par les naturalistes des *trilobites* ou bien des mollusques marins, vivant dans de grandes coquilles, et appelées *ammonites* ou cornes d'Ammon. A une époque plus récente, notre globe a été habité non-seulement par des conchifères ayant plus d'analogie avec ceux qui existent aujourd'hui, mais aussi par une foule d'énormes reptiles dont les formes étaient souvent des plus bizarres. Les mammifères ne se sont montrés que bien long-temps après, et ceux qui ont successivement peuplé la terre se sont rapprochés de plus en plus des espèces qui y vivent actuellement. Enfin l'homme paraît avoir été la dernière, comme il est la plus parfaite, de ces créations, car on ne trouve nulle part de ses ossemens à l'état fossile.

On voit donc que la nature a toujours été en compliquant et en perfectionnant ses œuvres, et que c'est par une foule de degrés intermédiaires qu'elle s'est élevée de la production d'une plante à la création de l'homme.

A chaque grande catastrophe de la nature, plusieurs des espèces existantes ont été complètement détruites et ont été remplacées par des espèces nouvelles, de sorte que chacune des époques de l'histoire antdiluvienne de notre globe est caractérisée par une population particulière; mais d'autres espèces paraissent avoir survécu à ces bouleversemens; et, suivant l'opinion de certains naturalistes, quelques-uns des animaux qui appaurent alors, ne seraient que des espèces déjà existantes, mais modifiées dans leur structure par l'influence des conditions nouvelles où elles se sont trouvées placées.

Quoi qu'il en soit de ces créations entièrement nouvelles, ou de ces transformations d'êtres déjà existans, il est évident que, depuis les temps historiques les plus reculés, les animaux se sont succédés avec les mêmes formes; on trouve encore de nos jours, dans les catacombes de l'ancienne Égypte, des momies d'hommes, de crocodiles et de plusieurs autres animaux qui y sont ensevelis depuis deux ou trois mille ans, et qui ressemblent en tous points aux individus actuellement existans.

Ce qui explique jusqu'à un certain point cette reproduction des formes identiques pendant une longue suite de siècles, lorsque les êtres qui les présentent périssent tous au bout d'un petit nombre d'années, ou ne vivent même que quelques jours, c'est la manière dont ils naissent. En effet, ils forment d'abord partie du corps d'un autre être organisé qui leur transmet la vie, et qui est en quelque sorte le modèle d'après lequel ils se constituent.

Génération
spontanée.

Jadis on croyait que la matière placée dans des conditions physiques favorables pouvait s'organiser d'elle-même, devenir le siège d'un mouvement vital, et donner ainsi spontanément naissance à des animaux même très compliqués, tels que les mouches des cadavres, etc.; mais aujourd'hui on sait, à ne pas en douter, que dans l'immense majorité des cas, sinon toujours, les animaux ne peuvent provenir que de parens semblables à eux; et que si les générations spontanées sont possibles, ce n'est certainement que pour les êtres dont la structure est la plus simple, comme les monades qui apparaissent dans les infusions de matières végétales et animales, et qui ne semblent être que des globules organiques agglomérées, en plus ou moins grand nombre, et douées du mouvement. Dans la suite de ces leçons, nous reviendrons sur ces êtres singuliers; pour le moment, il nous suffit de dire que leur mode de formation est une question disputée par les naturalistes; suivant les uns, ces infusoires, ainsi que beaucoup d'autres animalcules microscopiques, feraient exception à la loi commune, et se formeraient spontanément, tandis que, d'après d'autres, ils naîtraient toujours de germes provenant d'individus semblables à eux, répandus avec abondance dans presque toutes les substances organiques, et ne pouvant se développer que dans certaines circonstances favorables.

Génération
normale.

Mais s'il est de l'essence des êtres organisés de naître de parens semblables à eux, la manière dont cette reproduction s'effectue varie beaucoup chez les différens animaux, et ce phénomène nous fournira un exemple frappant de l'application que la nature semble avoir faite du principe de la division du travail, lorsqu'elle a voulu perfectionner successivement les êtres qu'elle a créés.

Génération
par bour-
geons.

Dans les animaux les plus simples, la fonction importante de la génération ne paraît être confiée spécialement à aucun organe en particulier; toutes les parties de la surface du corps d'un de ces animaux jouissent de la faculté de donner naissance à de petits bourgeons qui grossissent et qui deviennent bientôt de nouveaux individus semblables en tout à celui dont ils proviennent. Les polypes d'eau douce, dont nous avons déjà eu l'occasion de parler (*fig. 1, p. 9*), se reproduisent ainsi par bourgeons;

mais ce mode de propagation de l'espèce ne se voit que chez un très petit nombre des animaux les plus inférieurs, et dans tous les autres le germe qui, en se développant, doit constituer le jeune individu, se forme dans un organe particulier appelé *ovaire*.

Génération
ovipare.

Lorsque ces organes commencent à se montrer dans la série des animaux, ils ont une structure très simple; ce sont, en général, des vaisseaux glandulaires, et les germes qu'ils produisent sont aptes à se développer sans le concours d'aucun autre appareil; mais bientôt la division du travail est portée plus loin; et la reproduction est confiée à deux organes distincts, dont le concours est nécessaire à la naissance d'un nouvel individu.

Ces deux appareils, servant l'un à la production, l'autre à la fécondation du germe, et appelés appareil femelle et appareil mâle, sont d'abord réunis chez le même individu, qui à lui seul est chargé de tout le travail de la reproduction. Les huîtres, les moules et un grand nombre d'autres animaux inférieurs présentent ce mode de génération. Chez d'autres, où les sexes sont encore réunis, les limaçons, par exemple, l'hermaphrodisme est cependant moins complet: car la fécondation des germes ne peut être opérée par l'individu qui les a produits. Mais, lorsqu'on s'élève davantage dans la série des êtres, on voit la nature pousser plus loin encore la division du travail; car alors les sexes sont toujours séparés. C'est en effet, ce qui a lieu chez tous les animaux supérieurs, quadrupèdes, oiseaux, poissons, etc., et même chez les insectes, les araignées, les crustacés et quelques mollusques.

Chez la plupart des poissons et même chez quelques reptiles, la fécondation des germes n'a lieu qu'après la ponte et est en quelque sorte confiée au hasard; mais, chez tous les animaux supérieurs, elle est mieux assurée et a lieu avant leur expulsion au-dehors. En général, le germe, après s'être détaché de l'ovaire et avoir été fécondé, n'a plus besoin du secours de ses parents pour se développer. Abandonné à lui-même, il donne naissance à un nouvel individu, et il porte avec lui les matières nécessaires pour nourrir celui-ci pendant toute la durée de sa vie embryonnaire; mais, chez les oiseaux, l'œuf, qui se compose du germe, des substances nutritives dont nous venons de parler, et des membranes servant à les renfermer, ne se développe que sous l'influence d'une température élevée, que la mère y entretient ordinairement en le couvant de son corps. Enfin, chez d'autres animaux, la série des phénomènes de la reproduction se complique encore davantage; car le germe ne porte pas avec lui sa nourriture, et, pour vivre après s'être détaché de l'ovaire et avoir été fécondé, il a besoin de contracter de nouvelles

Génération
vivipare.

adhérences vasculaires avec les parois d'une poche particulière, nommée matrice, qui est destinée à loger le jeune individu jusqu'à ce que tous ses organes se soient formés.

Les animaux dont les germes ne tirent pas ainsi leur nourriture du sang de leur mère sont appelés *ovipares* ; ceux qui présentent ce dernier mode de reproduction sont dits *vivipares*, parce qu'en effet, au lieu de se développer dans un œuf, ils naissent vivans et tout formés.

Tous les animaux inférieurs qui ne se reproduisent pas à l'aide de bourgeons, tels que les vers, les mollusques, les crustacés, les insectes, etc., sont ovipares : il en est de même des poissons, des reptiles et des oiseaux ; mais l'homme et tous les animaux qui s'en rapprochent le plus, tels que les quadrupèdes domestiques, etc., sont vivipares.

Développe- Lorsque le jeune individu commence à se développer dans le
ent du jeune. germe, il n'est pas, comme on pourrait le supposer, la miniature de ce qu'il sera plus tard. Il ne ressemble pas encore à ses parens, et il n'a ni la forme ni la structure qu'il aura par la suite. En effet ses organes n'apparaissent que successivement, et ils éprouvent, pendant leur évolution, des changemens des plus remarquables. On peut dire d'une manière générale que l'ensemble de l'organisation de l'embryon, ainsi que chacune de ses parties, considérée isolément, passe par une série d'états transitoires, qui rappellent jusqu'à un certain point ce qui existe d'une manière permanente chez d'autres animaux moins élevés dans la série. L'embryon humain, par exemple, ne présente, dans les premiers momens de son existence, qu'un corps arrondi et privé de membres, ayant quelque analogie de structure avec certains animaux très simples ; car on n'y trouve encore ni cerveau, ni cœur, ni os, ni muscles distincts. Le cœur n'est d'abord comme celui de quelques vers, qu'un simple vaisseau, qui bientôt après se courbe et présente deux dilatations, qui deviennent le ventricule gauche et l'oreillette du même côté. Le cœur présente alors le mode de conformation qui est analogue à celui propre aux poissons ; l'oreillette est ensuite divisée en deux cavités par une cloison incomplète, ce qui rappelle la structure du cœur chez la plupart des reptiles, et un peu plus tard, une seconde cloison, qui s'élève du fond du ventricule, sépare celui-ci en deux, de manière qu'alors le cœur présente les quatre cavités qu'on y trouve chez les animaux supérieurs ; mais cependant la circulation du fœtus se rapproche encore de celle des reptiles ; car les deux oreillettes communiquent par une ouverture ap-

pelée *trou de botal*, et l'artère pulmonaire se joint à l'artère aorte par une grosse branche anastomotique, de façon qu'une petite portion seulement du sang, chassée du ventricule droit, se rend au poumon, tandis que le reste se mêle avec le sang destiné à nourrir immédiatement les organes.

C'est dans l'œuf du poulet, que le développement de l'embryon est le plus facile à observer: aussi le choisirons-nous comme exemple pour l'étude de ce phénomène curieux.

Les oiseaux n'ont pas, comme la plupart des autres animaux supérieurs, deux ovaires: on ne leur en trouve qu'un seul qui est fixé dans la cavité abdominale au-devant de la colonne vertébrale par un repli péritonial, et qui consiste en un paquet de petits sacs membraneux, arrondis, plus ou moins développés et réunis en grappes. Les parois de ces poches sont très riches en vaisseaux sanguins, et sécrètent les ovules, qui se forment dans leur intérieur et qui consistent en une matière jaune, enveloppée dans une membrane très mince. Ces corps grossissent peu-à-peu, et, lorsqu'ils ont acquis le volume que doit avoir le jaune de l'œuf parfait, le sac ovaire, dans lequel chacun d'eux se trouve renfermé, se fend et les laisse échapper dans la cavité du pavillon, espèce d'entonnoir membraneux qui s'applique sur l'ovaire et qui conduit au-dehors par l'oviducte, tube de même nature dont l'orifice inférieur se voit dans le cloaque, près de l'anus. Au moment où l'ovule descend ainsi dans l'oviducte, il ne se compose que du *vitellus* ou jaune, enveloppé dans un sac membraneux, sur un point duquel on aperçoit une petite tache blanchâtre, qui est appelée *cicatricule*, et qui mérite d'être signalée, car c'est dans son intérieur que par la suite l'embryon se développera; mais, à mesure que l'ovule descend, il se recouvre d'autres substances sécrétées par les parois du canal qu'il traverse. Vers la partie moyenne de l'oviducte, il s'enveloppe d'une matière épaisse et glaireuse, qui est le blanc de l'œuf, et un peu plus bas, il se forme autour de cette nouvelle couche une membrane épaisse, dont le feuillet externe finit par s'encroûter d'un dépôt terreux, et constitue ainsi la coquille de l'œuf.

C'est dans cet état que l'œuf est pondue. Lorsqu'il n'a pas été préalablement fécondé, il ne subit aucun changement important; mais, dans le cas contraire, il devient le siège d'un travail actif du moment où sa température se trouve convenablement élevée.

En examinant alors, au microscope, le cicatricule qui a environ

six millimètres de diamètre, on remarque vers le centre un petit corps blanc et allongé qui peut être considéré comme le rudiment du germe, et qui présente une ligne moyenne blanchâtre et arrondie au sommet; ce trait marque la place où se développera le cordon cérébro-spinal, et, suivant quelques physiologistes, ce serait même le premier vestige du système nerveux. Autour du germe, on voit une espèce de disque membraneux et transparent qui, à son tour, est borné par une zone plus obscure et par deux cercles concentriques d'un blanc mat. Vers la dix-huitième heure de l'incubation, le germe se rétrécit, prend à-peu-près la forme d'un fer de lance, s'arrondit à sa partie supérieure et il s'y forme un pli qui se rabat comme une toile au-devant de l'extrémité céphalique de la ligne cérébro-spinale; sur les côtés de ce trait longitudinal, on remarque aussi deux petits bourrelets qui le renferment comme dans une gouttière. Bientôt après ces bourrelets se réunissent par leurs extrémités inférieures et commencent à se rapprocher de façon à cacher la ligne qui les sépare; enfin, vers la vingt-quatrième heure, on y voit apparaître trois paires de points arrondis qui sont les premiers rudimens des vertèbres, dont le nombre augmente ensuite rapidement.

Le pli transversal que nous venons de voir se rabattre sur l'extrémité antérieure du germe est le premier vestige de la tête qui tend bientôt à se détacher et à devenir distincte. Vers la trente-sixième heure de l'incubation, on commence à apercevoir les yeux du poulet; peu de temps après, la partie postérieure du corps se dessine également et l'embryon se recourbe un peu sur lui-même. Pendant le troisième jour, la tête devient de plus en plus distincte; son extrémité pointue, qui correspond au bec, se reploie sur la poitrine, et l'on voit apparaître, sur les côtés de la colonne vertébrale, sous la forme de petits tubercules blanchâtres, les premiers vestiges des membres supérieurs; bientôt après les membres inférieurs se forment de la même manière; deux petits appendices fixés sous le cou se montrent aussi et constituent, en se développant, la mâchoire inférieure; enfin les yeux se colorent en noir. Le cinquième jour de l'incubation, les membres, qui ne ressemblent encore qu'à des moignons presque informes, commencent à exécuter quelques légers mouvemens, et vingt-quatre heures après, ils sont déjà assez développés pour que l'on puisse y distinguer les jambes des cuisses et l'avant-bras du bras: la forme générale du petit individu commence aussi à se rapprocher un peu de ce qu'elle sera par la suite; vers cette époque le cœur rentre dans la cavité de la poitrine et les parois de l'abdomen se complètent. Le septième jour les pieds se forment, et vers la fin du neuvième jour

on aperçoit, sur la peau de l'embryon, des petits pores qui sont les ouvertures des capsules destinées à sécréter les plumes, lesquelles commencent à se montrer à la fin du dixième jour, et recouvrent tout le corps dans l'espace de vingt-quatre heures. Le volume de la tête, d'abord excessif, diminue proportionnellement à celui du reste du corps, et les yeux, qui étaient remarquables par leur grosseur, croissent ensuite plus lentement que les autres parties; les membres, au contraire, se développent plus rapidement, de façon que l'ensemble du petit poulet se rapproche de plus en plus de celui de l'animal parfait.

Considéré sous le rapport de sa forme extérieure seulement, l'embryon présente, comme on le voit, de véritables métamorphoses; mais la partie la plus curieuse de l'histoire de son développement est celle qui montre la manière dont les différens appareils les plus importans à la vie se forment successivement dans l'intérieur de son corps.

Vers la vingt-septième heure de l'incubation on aperçoit, à la face antérieure du poulet, et précisément dans le point où se termine la membrane qui se rabat au-devant de la tête, un petit nuage transversal, qui s'élargit à ses deux extrémités, et va se perdre insensiblement sur l'aire transparent au milieu duquel le germe est placé. Ce nuage est le rudiment de l'oreillette gauche du cœur. Trois heures après, le centre de cet organe se trouve surmonté d'un vaisseau droit qui se dirige vers la tête et qui est le ventricule gauche; bientôt après un troisième renflement se montre au-dessus de celui-ci; c'est le bulbe de l'aorte qui disparaît plus tard, mais qui se voit toujours chez certains reptiles, tels que les grenouilles; le cœur s'allonge ensuite et se recourbe; un rétrécissement s'établit entre l'oreillette et le ventricule, et, vers la trente-sixième heure, la première de ces cavités commence à remonter vers le sommet de l'appareil: à cette époque le cœur commence à battre, mais il ne contient pas encore de sang et n'est rempli que par un liquide incolore. Dès les premières heures de l'incubation, l'air transparent qui environne le germe présente aussi des modifications importantes; la membrane qui le forme se divise en deux feuillets entre lesquels se développe une lame de tissu spongieux qui, vers la trentième heure, commence à s'épaissir en certains endroits et à prendre une teinte jaune; ce tissu s'étend peu-à-peu sur toute la surface du jaune, et des espèces d'îles, remplies d'un liquide rougeâtre, se forment ensuite dans son épaisseur; enfin ces lacunes ne tardent pas à se mettre en communication entre elles et à former un réseau vasculaire qui entoure l'embryon et envoie le sang au cœur par deux vaisseaux dont l'extrémité se perd dans l'oreillette gauche. C'est dans cette membrane vas-

culaire et loin de l'embryon que le sang se forme d'abord; et lorsqu'il commence à se montrer, ses globules sont circulaires. La circulation est alors facile à suivre: le sang passe au travers du ventricule, arrive dans la bulbe de l'aorte, et se rend de là dans l'aorte descendante, qui bientôt se divise en deux branches, qui sortent du corps du fœtus et vont se perdre dans l'aire vasculaire dont il est environné; le sang qui part ainsi à droite et à gauche du poulet se divise dans un labyrinthe de vaisseaux capillaires, puis arrive dans un vaisseau général qui le ramène en haut ou le dirige en bas, d'où il revient au cœur. Entre le troisième et le quatrième jour de l'incubation, on distingue nettement le ventricule droit qui se montre sous la forme d'une petite poche placée au-devant du ventricule gauche, communiquant librement avec la cavité de l'oreillette, et se continuant avec un vaisseau dont l'extrémité se dirige vers le point qu'occupent les poumons. Dès le deuxième jour l'oreillette droite commence aussi à se former par suite du développement d'un repli annulaire qui divise l'oreillette gauche en deux parties distinctes. Enfin, vers le sixième jour, on commence à apercevoir dans le sang des globules elliptiques, et le neuvième jour ceux-ci ont remplacé en entier les globules circulaires qui d'abord y existaient seuls; leur apparition coïncide avec celle du foie et avec l'oblitération des vaisseaux de la membrane du jaune où nous avons vu la sanguification commencer; aussi a-t-on des raisons de croire que ce viscère est le siège de la sécrétion de ces corpuscules.

Les poumons commencent à se développer vers le quatrième jour; ils consistent d'abord en deux tubercules oblongs et presque transparens placés derrière le cœur; ils prennent bientôt une couleur rouge, mais ils ne servent pas à la respiration avant que le poulet n'ait rompu sa coquille.

Cette fonction s'exécute cependant d'une manière active dès les premiers momens de l'incubation; et si l'on empêche l'air de pénétrer dans l'œuf, le poulet meurt presque aussitôt. Au moment de la ponte, l'œuf est complètement rempli par le blanc et le jaune, mais peu-à-peu ces liquides perdent par évaporation une certaine quantité de leur eau, et il se forme ainsi sous la coquille un vide qui se remplit d'air; le jaune subit en même temps des modifications qui le rendent plus léger que le blanc, de façon qu'il vient occuper la partie la plus supérieure de l'œuf, quelle que soit la position de celle-ci; et la sérosité qui s'accumule pendant le second jour de l'incubation, au-dessous du cicatricule, produisant le même effet sur celui-ci, le fait flotter de manière à être en contact avec l'air dont nous venons de parler. La respiration de l'embryon s'effectue d'abord par son contact

de l'air qui a pénétré ainsi sous la coquille ou par la membrane du jaune, mais bientôt après cette fonction devient l'apanage d'une membrane nouvelle appelée *allantotde*. Celle-ci commence à se montrer vers la quarante-cinquième heure de l'incubation sous la forme d'une vésicule membraneuse et transparente, de la grosseur d'une tête d'épingle, placée dans la région abdominale du poulet. Cette poche se développe rapidement, s'étale sur la surface supérieure du jaune, et finit par envahir toute la surface interne de la coquille contre laquelle elle se trouve appliquée; enfin son feuillet externe tarde pas à se couvrir d'un magnifique réseau vasculaire qui reçoit le sang veineux venant de l'embryon, et le met en contact avec l'air pour le transformer en sang artériel.

Le canal intestinal paraît naitre de deux replis de la lame interne de la cicatricule, qui ressemblent d'abord à des entonnoirs ouverts par une de leurs extrémités, et situés au-dessus de la colonne vertébrale, à l'opposite l'un de l'autre; ces replis se rétrécissent graduellement et se ferment; mais leur cavité reste encore en communication avec le jaune, qui peu-à-peu y pénètre et sert à nourrir le fœtus; aussi le voit-on diminuer de plus en plus, et vers la fin de l'incubation est-il entraîné dans l'intérieur de l'abdomen.

Enfin le système nerveux éprouve, en se développant, une série de modifications encore plus remarquables que toutes celles que nous venons de signaler; et les formes transitoires qu'on lui voit ont la plus grande analogie avec celles auxquelles les mêmes parties s'arrêtent pour toujours chez des animaux moins élevés dans la série zoologique.

La plupart des animaux ont, en venant au monde, à-peu-près les formes et le mode d'organisation qu'ils doivent conserver pendant toute la durée de leur vie, mais il n'en est pas ainsi de tous; on en connaît beaucoup qui, après leur naissance, subissent encore des changemens analogues à ceux qu'ils ont déjà éprouvés pendant la durée de leur développement embryonnaire, et quelquefois ces changemens sont si complets, que l'animal subit de véritables métamorphoses avant que d'arriver à l'état parfait. Les grenouilles, et surtout les insectes, nous fourniront par la suite des exemples remarquables de ces transformations.

Vertical line on the left side of the page.

ERRATA.

- Page 3, ligne 27. Le mouvement continuél de composition qui constitue le travail nutritif, *lisez* : le mouvement continuél de composition et de décomposition qui constitue le travail nutritif.
- Page 60, p. 17 et 21. Litres cubes, *lisez* : litres, ou décimètres cubes
- Page 167, ligne 3. Au-dessus et en avant de l'oreille, *lisez* : au-dessus et en arrière de l'oreille.

1

ÉLÉMENTS DE ZOOLOGIE.

DEUXIÈME PARTIE.

ZOOLOGIE DESCRIPTIVE.

La zoologie descriptive (1) est la branche de l'histoire naturelle des animaux qui nous en fait connaître les formes, les propriétés et les mœurs, et qui nous apprend à les distinguer entre eux.

Pouvoir distinguer les objets que l'on étudie, et pouvoir les faire reconnaître avec certitude aux autres, est une condition sans laquelle les connaissances acquises ne sauraient se transmettre, et sans laquelle il n'y aurait point de science. Or, pour y arriver, il ne suffit pas de donner à chaque objet un nom particulier, il faut aussi donner à chacun de ces noms une définition telle qu'on puisse toujours en connaître la valeur et en faire la juste application. On voit donc que, pour étudier les animaux, il est nécessaire d'en dresser un grand catalogue, dans lequel tous ces êtres portent des noms convenus, et d'indiquer pour chacun d'eux les caractères propres à les faire reconnaître.

Nécessité
des classifica-
tions.

Il est également évident que ces caractères doivent être tirés de la conformation des animaux; car, pour être toujours applicables, il faut que ceux-ci les portent avec eux; des propriétés ou des habitudes dont l'exercice ne serait que momentané, ne pourraient remplir cette condition.

(1) Le mot zoologie qui signifie *discours sur les animaux*, est formé de deux racines grecs, ζῷον (animal) λόγος (discours.)

Mais il n'est aucun animal qui puisse être reconnu par un seul des traits de sa conformation; les caractères qui le distinguent des uns lui sont communs avec d'autres, et c'est seulement par la réunion de plusieurs de ces caractères, dont l'ensemble n'existe pas de même ailleurs, qu'il diffère de tous les autres animaux. Plus les objets qu'il importe de reconnaître sont nombreux, plus il faut accumuler de caractères; et comme le nombre des animaux est immense, il en résulte que, pour distinguer un de ces êtres pris isolément, il faut presque se rappeler sa description complète.

Or, il n'est point de mémoire assez forte pour suffire à de pareils efforts; et si l'on ne possédait les moyens d'arriver au même but par une route plus facile, l'étude de l'histoire naturelle resterait éternellement dans l'enfance. Mais en établissant parmi les animaux des divisions et des subdivisions, qui elles-mêmes sont nommées et caractérisées, une grande partie de ces difficultés disparaissent, car, à l'aide d'un petit nombre de traits et de noms, on arrive à circonscrire à un tel degré le champ de la comparaison que, pour reconnaître l'objet dont on s'occupe, on n'a enfin qu'à le distinguer de ceux dont il diffère à peine.

Cet échafaudage de divisions, dont les supérieures contiennent les inférieures, est ce que l'on appelle une CLASSIFICATION; c'est une espèce de dictionnaire où les objets que l'on cherche sont rangés d'après leurs propriétés, et dans lequel, pour découvrir leurs noms, on a recours à leurs caractères.

Pour faire saisir l'utilité des classifications, il suffira de quelques exemples. Si l'on voulait, sans se servir de moyens semblables, définir le mot Lièvre, il faudrait faire une longue énumération de caractères, et pour appliquer cette définition, il faudrait comparer la description ainsi tracée à celle de plus de cent mille animaux différens; mais si l'on dit que le lièvre est un animal vertébré, de la classe des mammifères, de l'ordre des rongeurs, du genre *lepus*, on saura, par le premier de ces mots, dont la définition est connue, que ce ne peut être ni un insecte, ni aucun autre animal sans squelette intérieur; par le second, on exclura de la comparaison tous les poissons, tous les reptiles et tous les oiseaux; par le troisième, on distinguera de suite le lièvre des neuf dixièmes des mammifères, et lorsqu'on aura déterminé de la même manière le genre auquel il appartient, on n'aura plus qu'à le comparer à un très petit nombre d'animaux dont il ne diffère que par quelques traits plus ou moins saillans; pour le faire distinguer avec certitude, il suffira donc de quelques lignes. Il existe ici la même différence que celle qu'il y aurait à chercher, d'après son uniforme et son signalement, un soldat dans une armée, dont tous

les rangs seraient mêlés, ou dans une armée bien ordonnée, dont chaque division, chaque brigade, chaque régiment, chaque bataillon et chaque compagnie se trouverait à la place qui lui appartient, et porterait avec lui des signes distinctifs. A l'aide des classifications zoologiques, on arrive à appliquer à un animal le nom qui lui convient, de la même manière que l'on parvient à trouver la personne que l'on cherche, d'après l'adresse de sa demeure; dans ce dernier cas, on s'enquiert d'abord de son pays, puis de la province, de la ville, du quartier, de la rue, de la maison, et enfin de l'étage qu'elle habite; et dans le premier cas on se demande d'abord à quelle grande division du règne animal appartient l'espèce que l'on observe, puis à quelle classe, à quel ordre, à quelle famille et à quel genre il faut le rapporter; or, ces questions résolues, le travail est presque achevé.

La classification des animaux peut être fondée sur des considérations très variées; mais la marche à suivre, dans cette distribution, est loin d'être une chose indifférente. Tantôt les classifications ont été fondées sur les modifications que présente un seul organe choisi arbitrairement et considéré dans toute la série de ces êtres; d'autres fois, au contraire, sur l'ensemble de l'organisation de ces êtres.

Les premières de ces classifications, que l'on nomme des *systèmes artificiels*, sont, en général, dans la pratique, d'une application facile; mais souvent elles ne font rien connaître d'important que les noms des objets. Supposons, par exemple, que l'on prenne pour base de la classification des animaux le nombre des membres dont leur corps est pourvu: on placera, dans la division des quadrupèdes, les bœufs, les grenouilles, les lézards, etc., tandis qu'on séparera ces derniers des serpens et de quelques autres reptiles ayant avec eux la plus grande analogie, mais auxquels l'une des paires de membres manque; certes, on parviendra ainsi à distinguer ces animaux; mais les différens pas que l'on aura fait successivement pour y parvenir n'auront presque rien appris sur leur nature; jusqu'au dernier moment on aura à comparer les choses les plus disparates, et on ne pourra s'élever à des considérations générales dignes de quelque intérêt.

Les secondes de ces classifications, que l'on appelle des *méthodes naturelles*, sont destinées à être, en quelque sorte, le tableau synoptique de toutes les modifications que la nature a introduites dans l'organisation des animaux. Dans ces méthodes, les diverses classes, familles et genres sont fondés sur l'ensemble des caractères fournis par chaque animal, rangés d'après leurs degrés d'importance respective; aussi chacune de ces divisions ne renferme-t-elle que des élémens homogènes: les êtres dont

Classifications artificielles.

Classifications naturelles.

un groupe se compose, se ressemblent par des points d'autant plus multipliés, que ce groupe lui-même est d'un rang moins élevé dans la hiérarchie des classifications, et en connaissant la place qu'un animal quelconque y occupe, on connaît aussi les traits les plus remarquables de son organisation et la manière dont ses principales fonctions s'exécutent.

Dans ces classifications, on donne le nom d'*espèce* à la réunion des individus qui se reproduisent entre eux avec les mêmes propriétés essentielles. Ainsi les hommes, les chiens, les chevaux constituent, pour le zoologiste, autant d'espèces distinctes.

Quelquefois une espèce diffère considérablement de toutes les autres; mais, en général, il en existe un nombre plus ou moins considérable qui se ressemblent beaucoup et qui ne se distinguent que par des différences peu importantes; le cheval et l'âne, le chien et le loup sont dans ce cas, et dans les classifications naturelles, on réunit ces espèces voisines dans des groupes appelés *genres*, et on joint à leur nom spécifique un nom générique qui leur est commun: ainsi on dit lézard gris, lézard piqué, lézard ocellé, etc., pour désigner les différentes espèces du genre lézard.

Chaque animal a, comme on le voit, deux noms qui peuvent être comparés au nom de famille et aux noms de baptême des hommes; seulement l'ordre dans lequel on les place est l'inverse de ce qui a lieu pour ceux-ci; le nom du genre précède toujours le nom de l'espèce.

Les genres qui ont entre eux le plus d'analogie sont réunis en *tribus* ou en *familles*; et celles-ci, d'après les mêmes principes, sont réparties en groupes d'un rang plus élevé, auxquels on donne le nom d'*ordres*.

Les ordres sont, à leur tour, réunis en *classes*, et les classes sont elles-mêmes des divisions des grands *embranchemens* dont le règne animal se compose.

Chacune de ces divisions et de ces subdivisions porte un nom particulier et se distingue des autres par l'existence de certains caractères propres à tous les animaux dont elle se compose.

Les parties qui varient le moins dans les divers animaux sont toujours celles qui sont les plus importantes et dont les modifications entraînent le plus de changemens dans le reste de l'organisation. Celles qui présentent, au contraire, les différences les plus multipliées ne remplissent qu'un rôle secondaire. Il en résulte que les caractères communs à une série très considérable d'animaux et propres par conséquent à faire distinguer, dans les méthodes naturelles, une classe ou un ordre des autres divisions de même rang, sont en même temps des traits de conformation d'une haute importance pour l'histoire des animaux;

tandis que ceux qui varient d'un genre à un autre genre voisin ne sont en général que d'un médiocre intérêt. Par cela seul que l'on connaît la famille, l'ordre, la classe et l'embranchement auxquels l'un de ces êtres appartient, on connaît par conséquent tout ce que son organisation présente de plus intéressant, et, comme les fonctions et les mœurs d'un animal sont toujours dépendantes, ou du moins en harmonie avec le mode de conformation de ses organes, on peut déduire de cette connaissance celle de tous les points les plus importants à son histoire.

L'introduction des méthodes naturelles pour la classification des êtres vivans est l'un des services les plus grands que l'on ait rendus à l'histoire naturelle : elle a changé la face de cette science, et a donné un puissant intérêt à la partie de la botanique et de la zoologie, qui, jusqu'alors, avait été la plus aride : aussi ne pouvons-nous omettre de citer les savans à qui l'on doit cette innovation heureuse.

Ce furent les plantes que l'on rangea d'abord en familles naturelles. Jusque-là on ne les classait que d'après le nombre de leurs étamines et de leurs pistils, ou d'après tout autre caractère, choisi arbitrairement et sans avoir égard à leurs analogies ; mais un botaniste français, Bernard de Jussieu (1), eut l'heureuse idée de les distribuer d'après l'ensemble de leur organisation, et de les répartir en groupes naturels ; et son neveu, Antoine-Laurent de Jussieu, compléta sa méthode, qui aujourd'hui est adoptée par tous les naturalistes.

Ce fut à une époque encore plus récente que les principes des méthodes naturelles ont été pris pour base de la classification des animaux, et c'est en majeure partie à M. Cuvier qu'appartient la gloire de cette application.

En rangeant ainsi les animaux d'après les divers degrés de ressemblance qu'ils ont entre eux et d'après les différences plus ou moins considérables qui les distinguent, on remarque d'abord qu'il existe dans le règne animal quatre types principaux, d'après lesquels la nature semble avoir construit tous ces êtres : aussi les range-t-on en quatre grandes divisions ou embranchemens.

Division du
règne animal
en quatre em-
branchemens

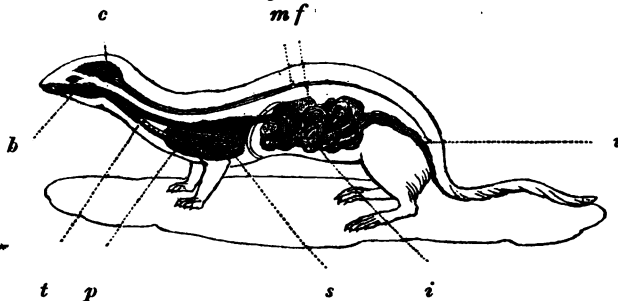
Les uns ressemblent à l'homme par l'ensemble de leur organisation : leur corps est soutenu par un squelette intérieur ; leur système nerveux se compose, outre les nerfs et les ganglions,

Animaux
vertébrés.

(1) Ce fut en 1759 que Bernard de Jussieu, en établissant le jardin botanique de Trianon, y fonda sa série des ordres naturels des plantes ; mais ce ne fut qu'en 1788 que l'on eut un ouvrage complet sur la méthode des familles naturelles ; Antoine Laurent de Jussieu, neveu de Bernard, publia alors son *Genera plantarum*.

d'un cerveau (*fig. 60 c*) et d'une moelle épinière (*m*), situés au-dessus du canal digestif (*b*, *i*) et renfermés dans une enveloppe osseuse, formée du crâne et des vertèbres; leur sang est rouge; leur cœur est musculaire et composé au moins de deux cavités: ils ont pour la vue, l'ouïe, l'odorat et le goût, des organes distincts, logés dans la tête. La forme de leur corps est symétrique; ils n'ont jamais plus de quatre membres. Les sexes sont toujours séparés, et il règne des analogies plus ou moins grandes dans la structure de toutes leurs parties. On les distingue sous le nom d'ANIMAUX VERTÉBRÉS, et on peut citer comme exemple de ce mode d'organisation, l'homme, les oiseaux, les poissons, etc.

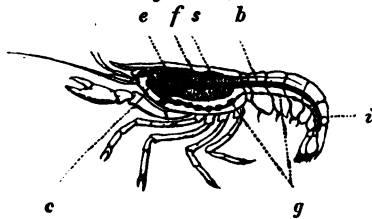
Fig. 60. (1)



Animaux
iculés.

Dans le second groupe, on trouve un plan de structure tout autre. Le corps est encore d'une forme symétrique: mais il n'est plus soutenu par un squelette intérieur, analogue à celui des animaux vertébrés. Le squelette est extérieur, et ces animaux y

Fig. 61. (2)



sont renfermés comme dans un étui. Cette charpente solide n'est formée que par la peau plus ou moins modifiée dans sa nature et dans sa consistance, et se compose toujours d'une suite d'anneaux mobiles les uns sur les autres. C'est pour rap-

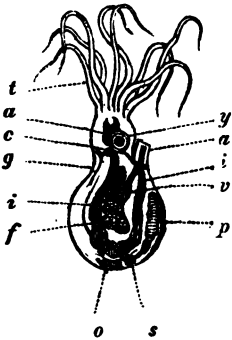
(1) Cette figure théorique est destinée à indiquer la position relative des grands appareils organiques dans l'embranchement des animaux vertébrés, et plus particulièrement dans la classe des mammifères. *b* cavité buccale formant l'entrée du tube alimentaire, dont l'ouverture opposée se trouve à l'extrémité postérieure du corps; — *i* intestin; — *f* foie; — *t* trachée artère; — *p* poumons; — *s* cœur; — *c* cerveau; — *m* moelle épinière.

(2) Coupe idéale du corps d'une écrevisse. — *e* estomac, au-dessous duquel

peler cette disposition remarquable, qu'on a donné à tous ces êtres le nom d'ANIMAUX ARTICULÉS; mais les particularités de structure que nous venons de signaler ne sont pas les seules qui les caractérisent. Leur système nerveux se compose d'une double chaîne de ganglions, dont une partie occupe la tête (*fig. 61, c*), et le reste (*g*) se trouve sur la ligne médiane de la face ventrale du corps au-dessous du tube digestif (*e, z*), de manière à former autour de l'œsophage un collier médullaire. La portion céphalique de cette espèce de chapelot peut, jusqu'à un certain point, se comparer à un cerveau; mais il n'y a ici rien qui ressemble à une moelle épinière. Le sang est presque toujours blanc, et souvent le cœur est réduit à l'état d'un simple canal longitudinal. Les organes des sens sont moins nombreux et moins parfaits que chez les animaux vertébrés, et quelquefois ils manquent tous; enfin les membres sont en général très nombreux, et il existe, dans la structure de ces êtres, une foule d'autres particularités dont nous aurons à nous occuper par la suite.

Ce mode de conformation nous est offert par les insectes, les écrevisses, les crabes, etc.

Fig. 62. (1)



Chez d'autres animaux, il n'existe ni squelette intérieur ni squelette extérieur. La peau forme une enveloppe molle et contractile: elle sécrète souvent une matière pierreuse, qui forme des espèces de plaques, nommées *coquilles*; mais elle ne constitue jamais une suite d'anneaux mobiles analogues à ceux des animaux articulés. Le système nerveux (*fig. 62, c, g*) se compose de plusieurs masses éparses réunies par des filets nerveux. Le sang est blanc et le système circulatoire assez complet. Il n'existe jamais d'organe spécial pour l'odorat: celui de l'ouïe ne se montre que dans une seule fa-

Animal
mollusques.

mille, et, dans un grand nombre de ces animaux, il n'y a point d'yeux; enfin ils n'ont presque jamais de membres pour la lo-

se voit l'œsophage et la bouche; — *i* intestin; — *f* foie; — *c* ganglions nerveux céphaliques, situés au-devant ou au-dessus de l'œsophage; — *g* ganglions nerveux thoraciques et abdominaux, situés au-dessous du canal alimentaire.

(1) Coupe idéale du corps d'un mollusque céphalopode. — *t* bras ou tentacules, qui entourent la tête; — *b* bouche; — *i* canal alimentaire; — *a* anus; — *f* foie; — *c* et *g* ganglions nerveux; — *p* branchies; — *s* cœur; — *o* appareil reproducteur; — *v* vésicule de l'encre; — *y* yeux.

comotion, et la structure de toutes les parties se dégrade de plus en plus.

Les limaçons et les huîtres appartiennent à cette grande division du règne animal, qui est celle des ANIMAUX MOLLUSQUES.

Animaux rayonnés. Dans ces trois groupes, les organes du mouvement et des sens sont disposés symétriquement aux deux côtés de la ligne médiane et longitudinale du corps, dont les deux faces antérieure et postérieure sont dissimilables, et il existe toujours, comme nous l'avons vu, un système nerveux distinct. Dans la quatrième grande division du règne animal, rien de cela n'existe. Les organes dont nous venons de parler sont disposés comme des rayons autour d'un centre, et, lorsqu'il n'y en a que deux séries, les deux faces opposées du corps



Fig. 63.

sont semblables. On ne trouve jamais de système nerveux distinct ni d'organes spéciaux des sens bien reconnaissables. Le sang est blanc comme dans les mollusques et les insectes. S'il existe des organes de circulation, ils sont des plus incomplets; et l'appareil digestif devient d'une simplicité extrême. Enfin quelques-uns de ces animaux ne semblent être formés que d'une pulpe homogène, mobile et sensible.

On donne à ces êtres d'une structure si simple le nom d'ANIMAUX RAYONNÉS, et on les appelle aussi des ZOOPHYTES ou *animaux plantes*; car plusieurs d'entre eux vivent fixés au fond des eaux, et au premier abord ressemblent plus à des végétaux qu'à des êtres animés. Les polypes dont nous avons déjà eu l'occasion de parler, les étoiles de mer et les actinies ou anémones de mer (fig. 63), peuvent donner une idée de l'ensemble de cette division.

PREMIÈRE GRANDE DIVISION DU RÈGNE ANIMAL.

ANIMAUX VERTÉBRÉS.

Caractères généraux. Les animaux vertébrés sont de tous les êtres animés ceux dont les facultés sont les plus variées et les plus parfaites; et,

comme on pouvait le prévoir, d'après le principe que nous avons déjà établi relativement à la division du travail dans l'économie animale, ce sont aussi ceux dont les organes sont les plus nombreux et les plus compliqués.

L'existence d'une charpente solide dans l'intérieur du corps leur permet d'atteindre à une taille que les animaux articulés, les mollusques et les zoophytes n'ont jamais, et la nature de ce squelette, dont toutes les pièces sont liées les unes aux autres, donne à leurs mouvemens une précision et une vigueur qu'on ne voit que rarement chez les autres animaux. Squelette

La portion du squelette, qui ne manque jamais, qui varie le moins d'un animal à un autre, et qui est en même temps la plus importante de toutes, est la tige osseuse qui renferme l'encéphale, et qui est formée par le crâne et la colonne vertébrale. Sa conformation est partout essentiellement la même que chez l'homme, où nous l'avons déjà étudiée (page 182).

La face varie davantage; mais on y retrouve partout la plupart des mêmes os cloisonnant les cavités des organes de la vue et de l'odorat, et formant les deux mâchoires, qui sont toujours placées l'une au-dessus de l'autre, sur la ligne médiane du corps. Les côtes ne manquent que très rarement: il en est de même du sternum et des os des membres; mais le nombre et la forme de ceux-ci varient suivant les mouvemens qu'ils sont destinés à exécuter. En effet, tantôt les membres se terminent par des mains ou des pieds, et d'autres fois ils ont la conformation d'ailes ou de nageoires.

Le système nerveux est bien plus développé chez les animaux vertébrés que dans les autres divisions du règne animal, et c'est sa partie centrale qui est surtout remarquable par son volume. La sensibilité de ces animaux est en rapport avec ce mode d'organisation, et leur intelligence dépasse celle de tous les autres. La plupart des nerfs du corps naissent toujours par deux racines de la moelle épinière, qui se termine antérieurement à un cervelet et à un cerveau plus ou moins volumineux. Les sens extérieurs sont toujours au nombre de cinq, et les organes qui en sont le siège offrent, à peu de chose près, la même disposition que chez l'homme. Système nerveux.

L'appareil de la digestion ne présente aussi dans cette grande division du règne animal que des différences assez légères; et le chyle est toujours transporté de l'intestin dans les veines par des canaux particuliers appartenant au système des vaisseaux lymphatiques (pag. 99). Appareil digestif.

Le sang, qui est toujours rouge, et qui est bien plus riche en globules que dans les animaux inférieurs, arrive au cœur par les veines: il pénètre d'abord dans une oreillette, et passe ensuite Circulatio

dans un ventricule, d'où il se rend en totalité ou en partie à l'appareil de la respiration ; en général ce liquide nourricier revient ensuite au cœur avant que de se rendre aux diverses parties du corps ; mais quelquefois il se porte directement à celles-ci. La respiration a toujours lieu dans un appareil particulier, situé dans une cavité intérieure du corps ; mais elle n'est pas toujours aérienne comme chez l'homme.

sécrétions. Parmi les organes sécréteurs dont nous avons signalé l'existence chez l'homme, il en est deux qui ne manquent jamais : ce sont le foie et les reins. Le pancréas existe également chez la plupart des animaux vertébrés, et on leur trouve aussi une rate plus ou moins développée.

La nature semble donc avoir suivi le même plan général dans la création de tous ces êtres : cependant ils diffèrent tous entre eux, et quelques-unes de ces différences sont même d'une grande importance dans l'économie.

Principales différences. Ainsi, chez les uns, les jeunes se forment dans une espèce de poche appelée matrice, aux parois de laquelle ils adhèrent par des vaisseaux, de façon qu'ils tirent leur nourriture du sang de leur mère ; ils naissent vivans, et, pendant les premiers temps de leur existence, la mère les alimente d'un liquide particulier, le lait, dont la sécrétion s'opère dans des glandes mammaires.

Chez les autres animaux vertébrés, les petits proviennent d'œufs ; ils se développent sans adhérer à leur mère, et avant leur naissance ils tirent leur nourriture d'une matière renfermée avec eux dans les enveloppes de l'œuf (1) ; enfin il n'existe point de mamelles chez ces animaux, et, par conséquent, ils n'allaitent point leurs petits.

Un certain nombre de ces vertébrés ovipares ont la respiration aérienne, mais chez d'autres cette fonction a lieu aux dépens de l'air dissous dans l'eau, et s'effectue par des branchies.

Enfin, parmi les ovipares à respiration aérienne, il en est qui sont des animaux à sang chaud, et qui respirent par toutes les parties de leur corps aussi bien que par leurs poumons, car l'air passe de ces organes jusque dans l'intérieur de leurs os, tandis que chez d'autres la respiration est très bornée et n'a lieu que dans les poumons, dans lesquels tout le sang veineux ne passe même pas avant que de retourner aux parties dont il provient. Ces différences coïncident avec d'autres modifications également importantes dans la conformation des animaux vertébrés ; aussi, pour que la classification de ces êtres soit en quelque sorte

Division la représentation des principales ressemblances et différences

(1) C'est le jaune de l'œuf.

qui se remarquent entre eux, faut-il les diviser en quatre classes, savoir : les mammifères, les oiseaux, les reptiles et les poissons.

en qua
classes.

Pour se former une idée exacte des caractères propres à ces quatre grandes divisions des vertébrés, il suffira de jeter les yeux sur le tableau suivant.

MAMMIFÈRES.	OISEAUX.	REPTILES.	POISSONS.
Vivipares.	Ovipares.		
Des mamelles.	Point de mamelles.		
Sang à globules circulaires.	Sang à globules éliptiques.		
Sang chaud.	Sang froid.		
	Poumons.		Branchies.
Respiration simple.	Respiration double.	Respiration simple.	
Circulation double complète.		Circulation double incomplète.	Circulation double complète.
Cœur à quatre loges.		Cœur ordinairement à 3 loges.	Cœur à deux loges.
Peau garnie de poils.	Peau garnie de plumes.	Peau nue ou garnie d'écaillés.	
Membres organisés en général pour la marche.	Membres antérieurs organisés pour le vol.	Membres organisés en général pour la marche.	Membres organisés pour la nage.

DE LA CLASSE DES MAMMIFÈRES.

La classe des mammifères se compose de l'homme et de tous les animaux qui lui ressemblent par les points les plus importants de leur organisation; elle se place naturellement en tête du règne animal comme renfermant les êtres dont les mouvemens sont les plus variés, les sensations les plus délicates, les facultés les plus multipliées et l'intelligence la plus développée; et elle nous intéresse aussi plus que toute autre, car elle nous fournit les animaux les plus utiles, soit pour notre nourriture, soit pour nos travaux et pour les besoins de notre industrie.

forme gé-
nérale.

Il est, en général, facile de distinguer, au premier coup-d'œil, un mammifère d'un oiseau, d'un reptile, d'un poisson, ou de tout autre animal, par la seule considération de sa forme extérieure et de la nature de ses tégumens; car les mammifères sont les seuls animaux dont le corps est couvert de poils, et ordinairement leur forme générale ne s'éloigne que peu de celle des espèces que nous avons continuellement sous les yeux, et que nous prenons naturellement comme types de ce groupe; mais quelquefois ils ne se reconnaissent pas à un examen aussi superficiel, car il en est dont la peau est complètement nue et dont le corps, au lieu de ressembler à celui d'un chien, d'un cheval, ou d'un autre mammifère ordinaire, présente les formes propres aux poissons.

La tête est, en général, plus grosse proportionnellement au reste du corps que celle des oiseaux, mais ne présente que rarement des dimensions aussi considérables que chez les poissons; elle est séparée du tronc par un cou plus ou moins allongé et ordinairement bien distincte; lorsqu'il existe une queue, elle est presque toujours grêle et cylindrique; enfin, dans l'immense majorité des cas, les membres sont au nombre de quatre, et ne présentent entre eux que des différences légères; presque toujours ils sont conformés pour servir à la marche, et souvent ils peuvent être aussi des organes de préhension; mais quelquefois ils affectent la forme de nageoires, comme cela se voit chez les phoques, les dauphins et les baleines, et d'autres fois (chez les chauves-souris) ils se transforment en ailes.

Squelette.

Le squelette ne présente dans cette classe que des modifications en général légères; toujours il ressemble beaucoup à celui de l'homme (1), et ce n'est guère que dans la structure des

(1) Voyez fig. 52, p. 183.

membres et dans le développement plus ou moins considérable de la queue que l'on remarque des différences importantes.

La forme de la tête osseuse varie beaucoup, suivant que la face prend plus ou moins d'extension, ou bien que le crâne se développe davantage, et l'étude de ces différences de proportions n'est pas sans intérêt; car, ainsi que nous l'avons déjà vu, il existe, en général, un rapport assez direct entre le degré d'intelligence dont un animal est doué et les dimensions relatives de la portion crânienne de sa tête (1). A mesure que l'on s'éloigne de l'homme, on voit le crâne diminuer, les mâchoires et les fosses nasales prendre plus d'extension, les orbites se diriger de plus en plus en dehors et devenir de moins en moins distinctes des fosses temporales; enfin, le trou occipital, qui livre passage à la moelle épinière, et les deux condyles par lesquels la tête s'articule avec la colonne vertébrale, au lieu d'être placés vers le milieu de la face inférieure du crâne, se portent de plus en plus en arrière et finissent par en occuper la face postérieure, de façon que les mâchoires, au lieu de former un angle droit avec la colonne vertébrale, deviennent parallèles à l'axe du corps. Du reste, on trouve partout à-peu-près les mêmes os, et le mode d'articulation de la mâchoire inférieure est caractéristique de la classe des mammifères; cet os se fixe immédiatement au crâne par deux condyles saillans et la portion du temporal qui le reçoit est confondue avec le rocher, et entre dans la composition des parois du crâne, tandis que, chez les vertébrés ovipares, cette mâchoire est suspendue à un os intermédiaire entre lui et le rocher.

Les vertèbres ont les mêmes caractères que chez l'homme, et la colonne épinière présente aussi presque toujours cinq parties distinctes. La portion cervicale varie beaucoup d'étendue; chez la girafe, par exemple, elle est d'une longueur extrême, tandis que, chez les baleines, elle est à peine distincte, mais néanmoins elle se compose presque toujours du même nombre d'os; chez tous les mammifères, excepté un seul, il y a sept vertèbres cervicales; l'aï en a neuf. En général, le cou est d'autant plus court que la tête est plus grosse, et, par conséquent, plus lourde: la longueur de ces deux parties réunies est ordinairement égale à celle du train de devant, circonstance sans laquelle les quadrupèdes, qui ne portent pas leurs alimens vers la bouche à l'aide de la main ou d'une trompe préhensile, ne pourraient, à moins de se coucher à terre, ni paître ni boire. Les vertèbres dorsales, qui s'articulent avec les côtes, sont au nombre de douze à quinze chez la plupart des

Tête.

Vertèbres

(1) Voyez pag. 163.

mammifères, mais chez quelques-uns de ces animaux on en trouve davantage : le cheval en a dix-huit et l'éléphant vingt. Les différences que l'on remarque dans la forme de ces os dépendent, en majeure partie, du développement plus ou moins considérable de leur apophyse épineuse; ces apophyses donnent attache au ligament cervical qui sert à soutenir la tête; aussi sont-elles d'autant plus longues, plus droites et plus fortes, que celle-ci est plus lourde ou qu'elle est portée sur un cou plus long. C'est principalement de la longueur de la portion lombaire de la colonne vertébrale que dépend la taille grêle ou ramassée des quadrupèdes, et cette longueur tient au nombre de vertèbres placées entre le dos et le bassin; chez la plupart des mammifères, il en existe six ou sept, et leur nombre s'élève quelquefois à neuf, tandis que d'autres fois on n'en compte que quatre, trois, ou même deux. Dans les cétacés, on ne peut les distinguer des vertèbres sacrées, qui, chez les quadrupèdes, se réunissent aux os des hanches pour former le bassin. Le nombre de ces dernières vertèbres varie beaucoup; dans le lori, le phalanger, le galéopithèque et quelques autres mammifères, on n'en trouve qu'une seule; chez un grand nombre d'autres, il y en a deux, trois, ou même quatre, et quelquefois on en trouve jusqu'à sept; en général, le sacrum est, proportion gardée, plus large dans les espèces qui ont l'habitude de se tenir debout que dans les autres; mais il ne présente, chez aucun quadrupède, autant de largeur ni une position aussi favorable à la solidité de la station que chez l'homme; chez tous les autres mammifères, il forme, avec l'épine dorsale, une seule ligne droite. Enfin les vertèbres coccygiennes manquent complètement chez un petit nombre de mammifères (les roussettes, par exemple), et varient beaucoup chez les autres; dans quelques espèces on en compte plus de trente. Elles sont de deux sortes : les unes conservent un canal pour le passage de la moelle épinière, les autres n'en ont plus; enfin leurs apophyses sont d'autant plus saillantes que la queue est plus forte et plus mobile; chez la plupart des mammifères cet organe ne sert que peu aux mouvemens, mais chez d'autres il devient un instrument puissant de locomotion. Ainsi dans les kanguroos, les gerboises, etc., la queue forme, avec les pieds de derrière, une espèce de trépied sur lequel l'animal se pose et s'élançe; chez un grand nombre de singes de l'Amérique, elle est préhensile et sert à ces animaux comme une cinquième main pour se suspendre aux branches; enfin, chez les cétacés, elle prend un accroissement énorme et devient l'agent principal de la natation.

Thorax.

La conformation du thorax varie peu chez les mammifères; le nombre des côtes est le même que celui des vertèbres dor-

sales, et leur disposition ne diffère pas notablement de ce que nous avons vu chez l'homme. Le sternum est, en général, étroit et allongé, et se compose toujours d'un certain nombre de pièces disposées en série longitudinale. Chez les chauves-souris, où les muscles abaisseurs de l'aile doivent avoir une grande puissance et trouver sur cet os une large surface pour leur insertion, il présente, sur la ligne médiane, une crête élevée qui ressemble un peu au bréchet des oiseaux. Dans les quadrupèdes qui n'ont pas de clavicule, la poitrine est comprimée sur les côtés, et le sternum forme en avant une saillie plus ou moins marquée. Enfin, chez tous les animaux de cette classe, la cavité thoracique est séparée de l'abdomen par une cloison complète formée par le muscle diaphragme (voy. *fig.* 30, p. 160).

Les membres sont au nombre de quatre chez tous les mammifères ordinaires, mais chez les cétacés il n'y en a que deux, car les abdominaux n'existent pas. De même que chez l'homme, ces organes se composent toujours d'une portion basilaire et d'un levier articulé qui se divise en trois parties principales, savoir : le bras ou la cuisse, l'avant-bras ou la jambe, et la main ou le pied; mais le mode de conformation de ces diverses parties varie un peu, suivant les usages auxquels elles sont destinées.

La portion basilaire du membre thoracique, ou l'épaule, se compose essentiellement d'un grand os plat qui est appliqué sur les côtes et qui donne attache au bras : c'est l'omoplate ou scapulum. Cet os est d'autant plus étendu dans le sens parallèle à la colonne, que l'animal fait avec ses bras des efforts plus violents; et, en effet, cette conformation fournit aux muscles destinés à porter le membre contre le tronc des points d'insertions plus étendus. Chez les mammifères qui se servent de leurs membres thoraciques comme d'organe de préhension ou de vol, et qui les portent avec force en-dedans vers la poitrine, l'omoplate est maintenue dans sa position normale à l'aide de la clavicule qui, par l'une de ses extrémités, s'articule avec elle, et par l'autre s'appuie sur le sternum en manière d'arc-boutant; mais chez les quadrupèdes qui n'exécutent que peu ou point de mouvements analogues, et qui ne font guère usage de ces membres que pour la marche ou la nage, la clavicule manque complètement ou n'existe qu'à l'état de vestige; tous les quadrupèdes à sabots et plusieurs autres sont dans le même cas.

Les fonctions de la portion basilaire des membres abdominaux varient moins que celles de l'épaule, aussi le mode de conformation de cette partie est-il plus constant. Excepté chez les cétacés, où le bassin n'existe qu'à l'état de vestige, les os des hanches s'articulent toujours d'une manière immobile au sacrum, et se réunissent entre eux par leur extrémité infé-

Membre

Epaule.

Hanches

rieure, de façon à former un anneau complet et plus ou moins évasé. La forme et les dimensions de cette ceinture osseuse varient beaucoup; et il est à noter que, toutes choses égales d'ailleurs, la position verticale sur les membres abdominaux est d'autant plus facile que le bassin est plus large.

us et jam- Le bras et la cuisse ne présentent, chez tous les mammifères, qu'un seul os, l'humérus ou le fémur. Les os de l'avant-bras et de la jambe sont généralement les mêmes que chez l'homme; mais chez les chauves-souris, il existe, aux membres antérieurs aussi bien qu'aux membres postérieurs, une rotule distincte.

Lorsque la main devient un organe de locomotion et non de préhension, le radius ne peut plus tourner sur le cubitus et finit par s'y souder si intimement, qu'on ne peut plus l'en distinguer; il en est de même pour le péroné, qui se confond avec le tibia chez la plupart des quadrupèdes à sabots.

La conformation de la main et du pied varie beaucoup dans cette classe d'animaux. Le nombre des doigts ne dépasse jamais

Fig. 64. (1)



cinq; mais lorsque les membres ne doivent servir que de soutiens à l'animal, il y en a souvent beaucoup moins. Dans ce cas, ils sont en général courts et peu mobiles, et les os du métacarpe ou du métatarse se réunissent souvent pour former une seule pièce désignée communément sous le nom de *canon* (c). Lorsque la main devient un organe de préhension, les doigts s'allongent et acquièrent une grande mobilité; enfin, pour transformer ce membre en aile, la nature donne à ces appendices encore plus de longueur et les réunit par un prolongement de la peau, qui ne les empêche pas de s'écarter beaucoup entre eux; et, pour en faire une nageoire, elle le raccourcit, l'élargit et enveloppe tous les doigts dans une peau commune sans apporter, du reste, aucun changement important dans la structure de ces parties. Pour s'en convaincre, il suffit de comparer les membres thoraciques de l'éléphant, de l'homme, de la chauve-souris et d'un cétacé (voyez page 201). Il est seulement à noter que, dans les nageoires des baleines, le nombre des phalanges commence à augmenter; on en compte jusqu'à sept à l'un

de ces parties. Pour s'en convaincre, il suffit de comparer les membres thoraciques de l'éléphant, de l'homme, de la chauve-souris et d'un cétacé (voyez page 201). Il est seulement à noter que, dans les nageoires des baleines, le nombre des phalanges commence à augmenter; on en compte jusqu'à sept à l'un

(1) Jambe postérieure du cheval; — t tibia; — ta première rangée des os du tarse; — ta' deuxième rangée de ces os; — c métatarse ou canon; — s stylet formé par un rudiment de doigt latéral; — p phalange; — pi phalangine; — pt phalangette enveloppée par le sabot.

des doigts, et cette disposition conduit évidemment à celle que nous trouverons dans les membres des poissons.

Le degré de flexibilité des doigts et la nature de leurs mouvemens influent sur leurs usages, non-seulement comme organes de locomotion et de préhension, mais aussi comme instrumens du sens du toucher. Lorsqu'ils ne peuvent embrasser les objets pour les palper, et que la main ne peut se mouler en quelque sorte sur leur forme, le tact doit être nécessairement très imparfait; et ce qui tend à l'émousser encore davantage, c'est lorsque l'ongle, au lieu de laisser à découvert la plus grande portion de l'extrémité du doigt, l'enveloppe en entier et prend la forme d'un sabot. Or, la perfection plus ou moins grande de ce sens influe à son tour sur le développement de l'intelligence, et on peut dire avec vérité que, dans l'immense majorité des cas, sinon toujours, les facultés des mammifères sont d'autant plus élevées que leurs membres sont mieux conformés pour saisir et pour palper.

La *peau*, qui, ainsi que nous l'avons déjà vu, est le siège du sens du toucher, présente, chez la plupart des mammifères, des particularités remarquables; chez un petit nombre de ces animaux elle est nue, mais chez la plupart elle est garnie de *poils* servant à la protéger, et à conserver la chaleur développée dans l'intérieur du corps. L'existence de ces appendices tégumentaires est même tellement caractéristique de cette classe, qu'un des zoologistes les plus habiles de l'époque a proposé de remplacer le nom de mammifère par celui de *Pilifère*, lequel contrasterait avec les mots pennifères et de squammifères qu'il voudrait faire adopter pour désigner les oiseaux et les poissons.

Poils.

Les poils, de même que les dents, sont produits par de petits organes sécréteurs logés dans l'épaisseur du derme ou immédiatement au-dessous de lui. Chaque poil se forme dans une petite poche ovoïde, à parois blanches et résistantes, qui communique au-dehors par une ouverture étroite, et qui est appelée *capsule*. L'intérieur de cette cavité est revêtu d'une membrane tantôt rougeâtre, tantôt diversement colorée, qui paraît être une continuation du réseau muqueux de la peau, et à sa partie inférieure se trouve une papille conique ou *bourgeon* qui reçoit un nerf et des vaisseaux sanguins et qui sécrète le poil. Celui-ci, d'abord demi-fluide, se moule sur le bourgeon et se trouve poussé hors de la capsule par l'accumulation de nouvelles couches à sa base. La substance dont les poils sont en majeure partie composés a la plus grande analogie avec du mucus desséché. En les examinant au microscope, on voit quelquefois très distinctement qu'ils sont formés d'une foule de petits cônes ou cornets embottés les uns dans les au-

tres, mais, en général, ils ont l'apparence d'un simple tube corné, dont l'intérieur paraît être rempli d'une matière pulpeuse. Chez la plupart des animaux, ils sont cylindriques et plus gros à leur base qu'à leur sommet; souvent ils sont plus ou moins aplatis; on en connaît qui sont tout-à-fait lamelleux et semblables à des brins d'herbe; tantôt leur surface paraît être parfaitement lisse, et d'autres fois elle est cannelée ou garnie de petites aspérités, ou bien présente un aspect moniliforme; enfin leur grosseur, leur forme et leur élasticité varient aussi beaucoup d'un animal à un autre, ainsi que dans les différentes parties du corps d'un même individu.

Les noms par lesquels on désigne les diverses variétés de poils diffèrent suivant les propriétés de ces filamens cornés et suivant les parties où ils croissent. Ainsi on les appelle *piquans* lorsqu'ils sont très gros, pointus, très raides et qu'ils ressemblent à des épines, et *soies*, lorsqu'ils sont moins gros et beaucoup moins résistans, mais encore très raides, excepté vers leur extrémité; les *crins* ne diffèrent guère des soies que par un peu plus de souplesse et moins de grosseur; en général, ils sont droits comme elles, mais cependant ils sont quelquefois ondulés, surtout lorsqu'ils sont très longs. La *laine* est une espèce de poil long, très fin et contourné en tous sens; enfin, le *duvet* ou la *bourre* se compose de poils d'une finesse et d'une mollesse extrême, qui, en général, se trouve caché au-dessous d'une couche plus ou moins épaisse de poils ordinaires, que l'on désigne souvent sous le nom de *jar*.

La couleur des poils varie beaucoup, mais peut presque toujours se rapporter à des modifications du blanc, du noir, du brun-roux ou du jaunâtre; elle paraît dépendre de l'existence d'une graisse colorée qui est soluble dans l'esprit de vin bouillant; et lorsqu'on extrait cette huile par l'action du liquide dont nous venons de parler, les poils prennent tous une teinte gris-jaunâtre. Dans les cheveux blancs, on a trouvé aussi une huile blanche, qui, dans les cheveux roux est remplacée par une huile rougeâtre, et dans les cheveux noirs on a constaté l'existence d'une huile teinte en noir-bleuâtre par du sulfure de fer (1). Tantôt les poils ont, dans toute leur longueur, la même couleur; tantôt ils sont plus foncés à leur extrémité qu'à leur base, et quelquefois aussi ils présentent une série d'anneaux blancs et colorés. Du reste leur couleur varie, presque toujours, dans

(1) Il existe aussi dans, les différentes espèces de cheveux, du soufre qui peut facilement se combiner avec le plomb et quelques autres métaux pour former des sulfures colorés; c'est de la sorte qu'on parvient à les teindre en noir par l'application de sels de plomb, de mercure, etc : le sulfure qui se forme alors dans la substance du poil étant de cette couleur.

les différentes parties du corps, et la disposition générale de ces teintes constitue ce que l'on nomme le *pelage* des animaux. En général les couleurs sont beaucoup plus foncées à la face supérieure qu'à la face inférieure du corps; et lorsqu'elles forment des taches, celles-ci sont toujours disposées symétriquement de chaque côté, à moins toutefois que les animaux ne soient réduits à l'état de domesticité, car alors leur pelage présente souvent la plus grande irrégularité.

Le pelage est ordinairement le même dans les deux sexes, et, en général, ne varie que peu aux différens âges. Dans quelques espèces cependant, les jeunes ont des taches et des nuances variées qui disparaissent chez l'adulte, et souvent il arrive que la couleur des mammifères change avec les saisons. Dans les pays froids, on en voit un grand nombre devenir entièrement blancs ou gris pendant l'hiver, et quelquefois aussi le même effet est produit accidentellement par des maladies ou par des causes que nous ne connaissons pas.

En général, les poils tombent à une époque déterminée de l'année et sont remplacés par d'autres; cette *mue* a lieu le plus souvent au printemps ou en automne. Tantôt elle s'opère sans que la couleur du pelage soit modifiée; d'autres fois elle entraîne des changemens très considérables, soit dans la couleur, soit dans l'abondance et la nature des poils. En hiver, la fourrure des animaux est ordinairement beaucoup plus épaisse qu'en été, et on y trouve, sous les crins ou poils plus ou moins soyeux qui la composent en partie, une quantité beaucoup plus considérable de duvet. L'influence de la température se fait sentir de la même manière sur les animaux qui habitent des climats différens; ceux des pays froids ont une fourrure épaisse et abondamment fournie de duvet, tandis que ceux des pays chauds n'ont guère que des poils courts, secs, raides et peu nombreux.

Lorsque les bulbes des poils sont extrêmement rapprochés, les filamens cornés qu'ils produisent se soudent en quelque sorte entre eux et forment des lames solides; c'est de la sorte que paraissent naître les espèces d'écaillés qui recouvrent tout le corps de certains mammifères très singuliers, connus sous le nom de Pangolins; et les anatomistes s'accordent à regarder les ongles et la corne comme ayant la même origine.

Quant à la structure de la peau, elle ne présente, chez les mammifères, rien de très particulier.

Les organes des autres sens offrent aussi, dans tous les animaux de cette classe, à-peu-près le même mode d'organisation que chez l'homme. Dans ceux qui sont remarquables par la finesse de leur odorat (et ce sont les carnassiers plus que tous

Appareil de l'odorat.

les autres), les fosses nasales et les sinus frontaux prennent un accroissement très considérable, et les cornets, qui sont saillies dans l'intérieur de la cavité olfactive, se développent beaucoup; dispositions dont l'utilité est facile à comprendre, car elles tendent toutes à donner à la membrane pituitaire, siège de ce sens, une surface plus étendue.

Appareil de
la vue.

Les yeux sont, en général, plus gros proportionnellement chez les mammifères nocturnes que chez ceux qui cherchent leur nourriture en plein jour; et chez les premiers, la pupille, en se rétrécissant sous l'influence de la lumière, au lieu de conserver sa forme circulaire, prend ordinairement l'apparence d'une fente. Chez ceux qui sont condamnés, par leur vie souterraine, à une obscurité complète, les yeux deviennent extrêmement petits, et n'existent quelquefois qu'à l'état de vestiges; enfin, chez les mammifères qui vivent dans l'eau, le cristallin est plus sphérique que chez ceux qui vivent dans l'air, et cette disposition était nécessaire pour augmenter le pouvoir réfringent de l'œil, qui, toutes choses égales d'ailleurs, doit pouvoir rassembler les rayons de lumière avec d'autant plus de force qu'il est placé dans un milieu plus dense. On remarque aussi que chez beaucoup de ces animaux, il existe au fond de l'œil, sur la choroïde, une tache colorée d'une manière très vive que l'on nomme *tapis*, mais on en ignore les usages. Plusieurs ont aussi une troisième paupière très développée et placée verticalement à l'angle interne des deux autres. Enfin la direction des yeux varie beaucoup; chez l'homme, ils sont dirigés presque directement en avant; mais à mesure que l'on descend dans la série des mammifères, vers ceux dont les facultés sont moins développées, on voit ces organes devenir de plus en plus latéraux, au point que, chez plusieurs, la sphère de la vision est extrêmement différente pour chaque œil, et que l'animal ne peut voir directement devant lui.

Appareil
auditif.

L'appareil auditif présente aussi, chez les mammifères, quelques modifications qui paraissent être en rapport avec les mœurs de ces animaux. Chez ceux qui vivent dans l'eau ou sous la terre, la conque auditive est, en général, très petite ou même tout-à-fait rudimentaire, et à mesure que l'on descend depuis l'homme jusqu'aux herbivores, on voit cette partie de l'oreille prendre de plus en plus la forme d'un cornet acoustique, se détacher de plus en plus de la tête, et devenir de plus en plus mobile. On remarque aussi que, dans les quadrupèdes nocturnes, la membrane du tympan occupe en général plus d'espace et se trouve plus à fleur de tête que chez les diurnes.

système ner-
veux.

Quant au système nerveux, il ne diffère chez les divers mammifères que par le développement plus ou moins considérable

de certaines de ses parties. Chez tous ces animaux, la masse nerveuse encéphalique est très considérable, soit proportionnellement au volume du corps, soit relativement à la grosseur des nerfs; mais tous les organes qui la composent ne concourent pas également à ce développement: ainsi les hémisphères cérébraux sont très volumineux, tandis que les tubercules optiques sont fort petits ou même presque rudimentaires, et ces hémisphères sont réunis entre eux par une large commissure, que nous avons décrite ci-dessus sous le nom de *corps calleux* ou de *mésolobes*(1); par la suite nous verrons que, chez les oiseaux, les reptiles et les poissons, il en est tout autrement.

Le cerveau est aussi assez volumineux chez la plupart des mammifères; il se compose toujours d'un lobe médian (processus vermiculaire supérieur), de deux hémisphères qui ont la forme de feuillets séparés par des sillons transversaux, et d'une commissure qui entoure la moelle épinière en dessous et qu'on nomme la protubérance annulaire(2). Du reste, le développement de ces parties varie beaucoup chez les mammifères, non-seulement sous le rapport de leur volume, mais encore sous celui des sillons et des circonvolutions de leur surface. A mesure que l'on passe de l'homme aux singes, de ceux-ci aux carnassiers, et des carnassiers aux rongeurs et aux animaux herbivores, on voit, en général, le cerveau devenir de plus en plus petit et de plus en plus lisse. En général, la face se développe en sens contraire, de l'encéphale et du crâne, de façon qu'on peut, jusqu'à un certain point, juger de la conformation de l'une par celle de l'autre, et apprécier, d'une manière approximative, par la comparaison de ces deux parties de la tête, l'étendue des facultés intellectuelles et morales.

Les fonctions de nutrition s'exécutent chez tous les mammifères à-peu-près comme chez l'homme; aussi la structure des organes qui sont destinés à leur exercice ne varie-t-elle que fort peu dans cette grande classe d'animaux. C'est l'appareil digestif qui présente les différences les plus importantes.

Fonctions
de nutrition.

Presque tous les mammifères sont pourvus de dents destinées à diviser leurs aliments, mais le nombre et la forme de ces organes varie suivant le régime de l'animal. Chez ceux qui se

Appareil di-
gestif.

Fig. 65.



nourrissent de chair, les molaires (fig. 65) sont comprimées et tranchantes, de façon à agir les unes contre les autres, comme le font les lames d'une paire de ciseaux; chez ceux qui vivent d'insectes, ces dents (fig. 66) sont

(1) Page 115.

(2) Voyez fig. 28 et 29, pag. 113 et 114.

hérissées de pointes contiguës qui se correspondent, de manière que les unes s'emboîtent dans les intervalles que les autres laissent entre elles. Lorsque la nourriture de ces animaux consiste principalement en fruits mous, ces dents (*fig. 67* et *68*) sont simplement garnies de tubercules mousses, et lorsqu'elles sont destinées à broyer des substances végétales plus ou moins dures, elles sont terminées par une large surface aplatie et rude comme celle d'une meule (*fig. 69*). De toutes les dents, les molaires sont généralement les plus utiles, aussi leur existence est-elle plus constante que celle des incisives ou des canines; celles-ci sont nécessaires pour saisir et dévorer une proie vivante, et ne manquent, par conséquent, chez aucun carnassier; mais elles sont moins utiles aux herbivores, et les unes ou les autres manquent chez plusieurs des mammifères qui ont un régime végétal. Quelquefois aussi elles ne servent plus à la mastication, mais prennent un grand développement et constituent des défenses plus ou moins puissantes.

La conformation de l'estomac varie aussi beaucoup; en général, cet organe est simple comme chez l'homme, mais quelquefois il se compose d'une série nombreuse de poches distinctes, et, dans ce cas, il arrive ordinairement que les alimens, après avoir séjourné un certain temps dans une première cavité stomacale, remontent dans la bouche pour y subir une mastication plus complète, avant que de passer dans les portions suivantes du tube digestif: phénomène que l'on désigne sous le nom de ruminantion. L'intestin, comme nous l'avons déjà dit, présente des différences très considérables dans sa longueur et dans son ampleur, suivant que les alimens qui doivent y pénétrer sont fournis par le règne animal ou par le règne végétal; ainsi, dans beaucoup de carnassiers, sa longueur n'est que d'environ trois ou quatre fois celle du corps tandis que, chez les herbivores, elle est ordinairement de dix à douze fois, et quelquefois de près de vingt-huit fois cette longueur (dans le mouton, par exemple). Enfin les glandes salivaires, le foie, le pancréas, le péritoine et les autres annexes du canal digestif ressemblent presque toujours à ce que nous avons vu chez l'homme.

Circulation et respiration. Il en est de même de l'appareil de la circulation et de celui de la respiration: le cœur présente partout quatre cavités bien distinctes; savoir, deux oreillettes et deux ventricules; toujours

les poumons renferment aussi un nombre immense de très petites cellules, et ne laissent point passer l'air de leur intérieur dans les différentes parties du corps, ainsi que cela se voit chez les oiseaux.

Le mode de reproduction des mammifères, comme nous l'avons déjà dit, est caractéristique de cette grande division des animaux vertébrés. L'embryon se développe toujours dans une poche nommée matrice, aux parois de laquelle il adhère par l'intermédiaire de vaisseaux sanguins, de façon que le sang de la mère sert toujours à sa nutrition, et après la naissance, le jeune tire encore sa nourriture du corps de sa mère; car celle-ci est toujours pourvue de mamelles au moyen desquelles elle l'allaité pendant les premiers temps de sa vie. Tantôt les petits naissent les yeux ouverts, et peuvent de suite courir et chercher eux-mêmes leur nourriture; mais un grand nombre d'autres mammifères viennent au monde les yeux fermés, et dans un état de faiblesse telle qu'ils peuvent à peine se mouvoir; il en est même qui naissent en quelque sorte avant terme, car leur corps est à peine ébauché, et ils ne pourraient vivre s'ils ne se griffaient en quelque sorte à la tétine de leur mère, où ils restent suspendus pendant un temps considérable. Cette naissance prématurée paraît dépendre de la structure de la matrice qui, au lieu d'avoir un seul orifice, en présente deux et n'offre aucun obstacle à la sortie de l'embryon. Chez la plupart des animaux qui naissent dans cet état d'imperfection extrême, la peau du ventre forme, au-devant des mamelles, une poche servant à loger et à protéger les petits.

Les mamelles ne servent à l'allaitement des jeunes que chez les femelles, mais elles existent aussi chez le mâle. Leur position varie beaucoup: tantôt elles sont fixées sur la poitrine, d'autres fois sous le ventre ou même aux aines; enfin leur nombre est, en général, à-peu-près en rapport avec celui des petits dont se compose chaque portée.

Le produit de la sécrétion de ces glandes, ou le lait, est un liquide blanc et opaque formé par de l'eau tenant en dissolution du sucre de lait, quelques sels, et un peu d'acide lactique libre, et tenant en suspension des globules de matière caséuse et de beurre. Ses qualités varient un peu chez les différens animaux et peuvent être modifiées par les alimens dont ceux-ci font usage; en général il laisse, par l'évaporation, 10 à 12 pour 100 de parties solides, mais sa richesse peut varier beaucoup, comme nous le verrons, du reste, lorsqu'en faisant l'histoire de la vache nous reviendrons sur son étude.

Reproduction.

Appareil de la lactation.

Classifica-
 des mam-
 ères.

La classe des mammifères est très nombreuse et se compose de plusieurs groupes d'animaux qui présentent des types d'organisation bien distincts et qui forment autant d'ordres différents. La plupart de ces groupes sont si nettement séparés de tout ce qui les entoure, qu'on ne peut avoir de doute sur leurs limites, et que tous les zoologistes s'accordent à les admettre comme formant autant de divisions naturelles; mais dans d'autres, le type principal se modifie tellement, qu'il se fait un passage presque insensible des uns aux autres, et que la ligne de démarcation devient très difficile à établir. Tel mammifère, par exemple, a tout autant d'analogie avec le type qui représente l'ordre des quadrumanes qu'avec celui des édentés, et on peut, avec autant de raison, le placer dans l'une ou l'autre de ces divisions. Les différences qu'on rencontre, dans ces séries d'animaux plus ou moins dissemblables, ont aussi paru à quelques naturalistes plus importantes qu'à d'autres, et les ont portés à répartir ces êtres dans un nombre d'ordres plus considérables: aussi les auteurs n'adoptent-ils pas tous les mêmes bases pour la classification des mammifères, et ne sont-ils pas d'accord sur le mode le plus naturel de les distribuer.

La méthode que nous suivrons ici, est celle de M. Cuvier; on peut bien, il est vrai, lui reprocher quelques imperfections, mais elle est généralement considérée comme la plus naturelle qu'on ait encore proposée, et elle a été adoptée par la plupart des zoologistes.

Cette classification repose principalement sur la considération des organes du toucher et de la manducation, dont les modifications entraînent toujours avec elles une foule de différences plus ou moins importantes dans la structure des autres parties du corps, dans les mœurs et même dans l'intelligence. La mobilité des doigts, et la manière plus ou moins profonde dont leur extrémité est enveloppée dans l'ongle, indiquent le degré de perfection des organes du toucher, d'où dépend le plus ou moins d'adresse de l'animal, et la disposition de ses dents fait connaître son régime et par conséquent les points les plus importants de ses mœurs. Mais ces caractères ne suffisent pas entièrement pour la distribution des mammifères en ordres naturels, et il faut aussi tenir compte du nombre des membres et du mode de reproduction.

La classe des mammifères se divise de la sorte, en neuf ordres, dont les principaux traits distinctifs se trouvent résumés dans le tableau ci-joint.

RES.

ORDRES.

EXEMPLES.

tho-
lem-
pas
tres
our

BIMANES.

{ L'Homme.

ab-
aux

QUADRUMANES.

{ Les Singes.

let,
rois,
ca-

CARNASSIERS.

{ Les Ours.
Les Chats.
Les Phoques.

Mamm
naires. Des
membres;
point de
l'extrémité
dis-
on-
urs.

RONGEURS.

{ Les Écureuils.
Les Rats.
Les Lièvres.

ents
le la
ani-
ires
uer
les

ÉDENTÉS.

{ Les Fourmillies.
Les Tatous.

CLASSE
des
MAMMIFÈRES.

tion
en

MARSUPIAUX.

{ Les Sarigues.
Les Kanguroos.

pas
très

PACHYDERMES.

{ L'Éléphant.
Le Cochon.
Le Cheval.

mier
uite

RUMINANS.

{ Le Bœuf.
Le Mouton.
Le Cerf.

Mamm

CÉTACÉS.

{ Le Dauphin.
La Baleine.

THE HISTORY OF THE UNITED STATES

The history of the United States is a complex and multifaceted story that spans centuries. It begins with the early Native American civilizations, such as the Mayans, Aztecs, and Incas, who developed advanced societies in Central and South America. The discovery of the Americas by Christopher Columbus in 1492 marked the beginning of European colonialism in the New World. The Spanish, French, and British established colonies that would eventually become the United States.

The American Revolution (1775-1783) was a pivotal moment in the nation's history, as the thirteen colonies declared their independence from Great Britain. The signing of the Declaration of Independence in 1776 and the subsequent drafting of the U.S. Constitution in 1787 laid the foundation for the new nation. The early years of the republic were marked by challenges, including the War of 1812 and the struggle for westward expansion.

The mid-19th century saw the rise of the Industrial Revolution, which transformed the United States into a major industrial power. This period also witnessed the growth of the abolitionist movement and the fight for civil rights. The Civil War (1861-1865) was a defining moment, as the Union fought to preserve itself and end slavery. The Reconstruction era (1865-1877) followed, as the nation sought to rebuild and integrate the newly freed African Americans.

The late 19th and early 20th centuries were characterized by rapid economic growth and the rise of the Progressive Era. Reformers sought to address social and economic inequalities, leading to significant legislative and judicial changes. The United States emerged as a global superpower after World War II, playing a central role in the Cold War and the space race.

Today, the United States continues to evolve, facing new challenges and opportunities. The nation's history is a testament to its resilience and the enduring values of freedom, democracy, and justice. As the world changes, the United States remains a beacon of hope and a leader in the global community.

ORDRE DES BIMANES.

L'ordre des bimanés, facile à distinguer du reste de la classe des mammifères par l'existence de mains aux membres thoraciques seulement, et par plusieurs autres caractères anatomiques, ne se compose que d'un seul genre, formé à son tour par une espèce unique :

L'HOMME.

Notre organisation ne diffère que peu de celle d'un grand nombre d'autres mammifères; les fonctions de la vie de nutrition s'exécutent de la même manière chez eux et chez nous, et la structure de nos organes des sens ne présente que peu de particularités; mais cependant l'homme se trouve à une distance immense de tous les autres animaux, et ce qui l'en distingue surtout c'est l'intelligence admirable dont la nature l'a doué. Les actions des animaux sont presque entièrement dirigées par l'instinct; la faculté du raisonnement est chez eux nulle ou du moins extrêmement bornée, et ils ne peuvent, comme nous, représenter leurs idées par des signes et se les communiquer entre eux (1); aussi les observations faites par l'un de ces êtres, et l'expérience qu'il peut avoir acquise, ne profitent qu'à lui seul, et sont sans résultat pour le reste de sa race; tandis que, dans l'espèce humaine, ces connaissances se transmettant par la parole et par l'écriture, se perfectionnent de plus en plus, et par leurs progrès réveillent en nous de nouvelles facultés; l'homme, en un mot, est, de tous les animaux, le plus intelligent et le seul qui soit doué de perfectibilité et susceptible de civilisation.

Le cerveau, comme nous l'avons déjà vu, est le siège des fa-

Supériorité
de l'homme
sur les ani-
maux.

Cerveau.

(1) L'homme seul possède un langage assez précis et assez varié pour influer sur le développement de l'intelligence; mais c'est peut-être à tort que la plupart des naturalistes se refusent à admettre l'existence de quelque chose d'analogue chez certains animaux. Lorsque nous étudierons les mœurs des insectes, nous verrons des phénomènes qui semblent indiquer que les fourmis, les abeilles, etc., ont la faculté de se communiquer certaines idées; du reste cette faculté, lors même qu'elle existerait, serait trop bornée et trop incomplète pour pouvoir être comparée à la parole.

cultés intellectuelles : on doit donc s'attendre à trouver cet organe plus développé et d'une structure plus parfaite chez l'homme que chez tous les autres animaux, et c'est, en effet, ce qui paraît résulter des recherches des anatomistes. Les hémisphères cérébraux sont plus volumineux proportionnellement chez nous que chez presque tous les autres mammifères ; les circonvolutions et les anfractuosités dont leur surface est sillonnée sont plus marquées et plus nombreuses, et le lobe postérieur se prolonge en arrière de façon à recouvrir le cervelet, tandis que chez la plupart des animaux, il ne le cache que très imparfaitement ou n'existe même pas. La hauteur de la partie antérieure des hémisphères cérébraux est aussi très remarquable chez l'homme, et cette disposition donne à son front un degré de saillie que les autres mammifères sont loin de présenter : les dimensions de la face sont en même temps moins considérables chez nous que chez ces derniers, et il résulte de ces deux circonstances que notre angle facial est bien plus ouvert même que celui des animaux auxquels nous ressemblons le plus. (1)

Du reste, ce n'est pas seulement à l'organisation de son cerveau que l'homme doit sa supériorité sur tout ce qui l'entoure ; il présente encore d'autres particularités de structure qui, en le rendant le plus adroit de tous les animaux, contribuent aussi au développement de ses facultés, et le mode de conformation de ses membres est de ce nombre.

Mains.

Les membres thoraciques sont disposés de la manière la plus favorable pour l'exercice de leurs fonctions comme organes de préhension et de toucher ; les doigts sont longs et flexibles ; ils ont tous, excepté quelquefois l'annulaire, des mouvemens séparés, ce qui n'a pas lieu chez les autres animaux, même chez ceux qui sont pourvus de mains. Le pouce, qui leur est opposable, est plus long à proportion que chez les singes, et, par conséquent, peut s'appliquer plus facilement contre l'extrémité de la face palmaire des autres doigts et mieux saisir les petits objets. Les ongles, qui sont larges et plats, ne garnissent que la face dorsale de l'extrémité des doigts, de manière à prêter un appui au tact, sans rien lui ôter de sa délicatesse ; la main en entier peut exécuter des mouvemens de rotation des plus étendus, et le bras qui la porte trouve une attache solide à notre large omoplate et à notre longue clavicule. Mais, sous ce rapport, ce ne sont pas là les seuls avantages que présentent notre mode d'organisation ; la division du travail exécuté par les membres est portée plus loin que chez les autres mammifères, et nous savons déjà que c'est en divisant ainsi le travail que la nature perfectionne tou-

(1) Voyez ce qui a déjà été dit à ce sujet page 163.

jours le jeu des organes. Chez tous les mammifères, l'homme excepté, les membres antérieurs servent aux mêmes usages que les membres postérieurs et sont toujours employés à la locomotion, lors même qu'ils sont conformés de manière à pouvoir agir en même temps comme organes de préhension ; chez l'homme, au contraire, les membres postérieurs servent exclusivement à la station et à la locomotion, tandis que les membres antérieurs restent libres pour agir comme instrumens de préhension et de toucher, différence qui suffirait déjà à elle seule pour les faire remplir leurs fonctions avec un degré de perfection bien supérieur à tout ce qu'on voit chez les singes et les autres mammifères.

La position verticale qui, sous une foule d'autres rapports encore, est si favorable à l'homme, a été considérée par quelques auteurs comme ne lui étant pas naturelle et comme étant seulement le résultat de l'éducation ; mais c'est une erreur. Quand même il le voudrait, l'homme ne pourrait marcher habituellement à quatre pattes ; il est, de tous les mammifères, celui dont les membres postérieurs sont conformés de la manière la plus favorable pour servir de soutiens au corps, et tout, dans son organisation, est disposé pour la station verticale.

Position
verticale.

En effet, la conformation des membres suffirait déjà pour rendre la position horizontale extrêmement incommode ; chez les quadrupèdes, le tronc est soutenu en avant sur une espèce de sangle charnue très forte qui se fixe aux omoplates et qui est formée par les muscles *grands dentelés* ; la poitrine est en même temps étroite, de façon qu'il suffit d'une légère déviation du corps pour que l'équilibre ne soit pas rompu lorsque l'animal lève une de ses pattes de devant ; enfin, l'extrémité de ces membres présente un degré de solidité qui est incompatible avec une grande flexibilité, mais qui est très utile pour la locomotion. Chez l'homme, au contraire, le muscle grand dentelé est extrêmement faible, les épaules sont très écartées, et la main ne fournirait pas au corps un appui solide ; enfin, le peu de flexibilité du pied sur la jambe et la longueur de la cuisse ramènerait continuellement le genou contre terre. La tête des quadrupèdes est soutenue par un ligament appelé cervical, qui s'étend de l'occiput aux vertèbres de la base du cou, et ces vertèbres sont disposées de façon à les empêcher de se fléchir en avant et à donner une grande puissance aux muscles releveurs de la tête. Mais chez l'homme, il n'existe pas de ligament cervical, et les vertèbres ne présentent pas de disposition semblable, bien que la tête soit proportionnellement plus pesante que chez aucun autre animal ; aussi, dans la position horizontale, pourrait-il tout au plus la maintenir sur la même ligne que l'épine du dos, et alors

ses yeux étant dirigés contre terre, il ne pourrait voir devant lui. Du reste, cette position ne serait pas seulement gênante, elle serait impossible à conserver long-temps; car les artères qui vont au cerveau de l'homme ne se subdivisent point comme dans beaucoup de quadrupèdes, et leur volume étant très considérable(1), le sang s'y porterait avec tant de force qu'il en résulterait des apoplexies fréquentes.

Dans la position verticale et bipède, au contraire, tout dans le corps humain est admirablement bien calculé pour rendre la station solide et les mouvemens faciles. Le pied est très large et disposé de façon à appuyer sur le sol dans presque toute l'étendue de sa surface inférieure; les divers os qui le forment sont solidement unis entre eux, et la jambe pose verticalement sur lui; le genou peut s'étendre complètement, de sorte que le poids du corps se transmet directement du fémur au tibia; les muscles qui étendent le pied et la cuisse sont remarquables par leur volume et leur force, et leur mode d'insertion est favorable au déploiement d'une grande puissance; car le talon fait une saillie considérable en arrière de l'articulation du pied, de manière que le bras de levier de la puissance, représenté par cet organe, est beaucoup plus long que celui de la résistance; le bassin est beaucoup plus large que chez les autres animaux, ce qui, en écartant les cuisses et les pieds, augmente l'étendue de la base de sustentation; la courbure brusque de l'extrémité supérieure du fémur contribue aussi à produire le même effet; enfin, la tête est presque en équilibre sur le tronc, parce que son articulation est alors sous le milieu de sa masse, et les yeux sont dirigés en avant, précisément dans la direction où ils doivent être les plus utiles.

ieds. L'homme est le seul mammifère vraiment *bimane* et *bipède*. Les singes, qui, sous beaucoup d'autres rapports, lui ressemblent extrêmement, ont bien les membres antérieurs disposés comme les siens; mais leur pied est très différent: c'est une véritable main propre à saisir et à grimper, tandis que notre pied ne peut, en aucune façon, servir d'organe de préhension; car ses doigts sont peu flexibles, et le pouce, qui est plus gros que les autres orteils et placé sur la même ligne, ne leur est point opposable.

pareil vo- Un autre caractère, qui distingue l'homme des mammifères en général, est la perfection de son appareil vocal: c'est le seul animal de cette classe qui puisse articuler les sons, et c'est à cette faculté qu'il doit la parole.

saiblesse. Mais l'homme, qui est si favorisé du côté de l'intelligence et

(1) Voyez ce qui a été dit de l'influence du calibre des vaisseaux sur la rapidité du cours du sang, pag. 38

de l'adresse, ne l'est point du côté de la force. Sa vitesse à la course est beaucoup moindre que celle des animaux de sa taille, et la nature ne l'a pourvu d'armes ni pour attaquer, ni pour se défendre. Une grande partie de son corps n'a même pas de poils pour le protéger contre l'intempérie des saisons, et il est de tous les animaux celui qui est le plus long-temps à prendre les forces nécessaires pour se suffire à lui-même.

Si la nature n'avait pas donné à l'homme l'instinct de la sociabilité et la puissante intelligence qui le distingue, il aurait été un des êtres les plus misérables qui habitent la surface de la terre, et probablement sa race en aurait bientôt disparu; mais cette impulsion instinctive; jointe au sentiment de sa faiblesse, l'a porté à vivre associé avec ses semblables, et alors ses facultés intellectuelles lui ont permis de tirer parti de tout ce qui l'entourait, pour assurer sa subsistance et son bien-être: aussi s'est-il multiplié presque à l'infini et s'est-il répandu sur tous les points de la surface du globe. (1)

D'après cela seul que l'homme est évidemment destiné à vivre en société, on devait présumer qu'il était fait pour se nourrir de substances végétales plutôt que de chair. En effet les mammifères carnivores sont presque toujours solitaires; car, pour trouver une proie suffisante, il faut qu'ils se répandent au loin, et, s'ils étaient rassemblés en troupes nombreuses, ils se nuiraient entre eux, tandis que les herbivores, trouvant une nourriture plus abondante, n'ont pas besoin de se la disputer et peuvent

Régime.

(1) Le nombre des hommes qui peuplent aujourd'hui la surface de la terre est loin d'être connu avec exactitude; mais d'après les calculs les plus récents des statisticiens, il paraîtrait qu'on peut l'évaluer à environ sept cent trente-sept millions, répartis de la manière suivante:

	Population.	Habitans par mille carré, de 60 au degré.
Europe.....	227,700,000.....	82
Asie.....	390,000,000.....	32
Afrique.....	60,000,000.....	7
Amérique.....	39,000,000.....	3 $\frac{5}{100}$
Océanie (y compris les îles de la Sonde, etc).....	20,000,000.....	6 $\frac{4}{100}$

La population plus ou moins nombreuse d'un pays dépend moins de son climat que de la civilisation et des richesses de ses habitans. Dans l'empire britannique, on compte 257 habitans par mille carré; dans l'empire français, 208 pour la même superficie du sol; dans l'empire prussien, 155; dans l'empire russe, 35. Dans les possessions asiatiques de cette dernière puissance, il n'y a guère plus de 8 habitans pour dix fois cette étendue de terrain; et dans la Nouvelle-Hollande orientale, on n'évalue leur nombre qu'à environ 4 pour cent milles carrés, c'est-à-dire pour un espace, qui, en France, serait peuplé par plus de 20,000 âmes.

vivre paisiblement en société. Du reste, la disposition de l'appareil digestif montre aussi que l'homme est fait pour se nourrir principalement de fruits et de racines. Ses dents sont conformées de la même manière que celles des autres mammifères frugivores. Son estomac est simple; son canal intestinal assez long, et son gros intestin volumineux. Ses mâchoires courtes et de force médiocre, et ses canines, égales aux autres dents, ne lui permettraient guère de dévorer de la chair, s'il ne préparait ses alimens par la cuisson; mais il s'accoutume facilement aux matières animales ainsi modifiées par le feu, et leur usage, joint à celui des substances végétales, paraît même plus favorable au développement de ses forces et à la conservation de la santé, qu'un régime exclusivement végétal; ainsi, lors même que l'homme aurait été primitivement frugivore, il est évident que, dès les premiers momens de sa civilisation, il est devenu essentiellement omnivore.

diverses particularités.

Les détails dans lesquels nous sommes entré relativement à la structure de l'homme, en traitant de la physiologie et de l'anatomie, nous permettent de ne pas revenir ici sur l'ensemble de son organisation, et, pour compléter l'énumération des particularités les plus importantes qu'il nous offre, nous nous bornerons à rappeler qu'il a trente-deux vertèbres, dont sept cervicales, douze dorsales, cinq lombaires, cinq sacrées (soudées en une seule pièce) et trois coccygiennes, cachées sous la peau: douze paires de côtes, dont sept de vraies côtes et cinq de fausses côtes: le crâne composé de huit os (1), et la face de quatorze (2): point d'os intermaxillaires distincts comme chez la plupart des mammifères, le nez et le menton saillans: seize dents à chaque mâchoire, savoir: quatre incisives tranchantes placées au milieu de la bouche, deux canines pointues, mais ne dépassant pas les autres dents, situées aux coins de la bouche, enfin dix-molaires à couronne tuberculeuse, placées en arrière, cinq de chaque côté (3): le foie divisé seulement en deux lobes et un lobule: le pancréas congloméré et non partagé en branches comme chez la plupart des mammifères: le cœcum garni d'un appendice grêle; l'épiploon

(1) Savoir: l'occipital, les deux temporaux, les deux os pariétaux, l'os frontal, l'os ethmoïde et l'os sphénoïde (voyez *fig. 41*, pag. 186). Dans le jeune âge, la plupart de ces os sont formés de plusieurs pièces distinctes, qui, plus tard, se soudent entre elles; le frontal, par exemple, est séparé en deux moitiés. Il est ainsi à noter que, dans les deux premiers temps de la vie, ces os laissent entre eux des espaces vides, que l'on nomme *fontanelles*.

(2) Savoir: les deux os nasaux, les deux os maxillaires supérieurs, les deux os lacrymaux, les deux os jugaux, les deux os palatins, les deux cornets, le vomer et l'os maxillaire inférieur (voyez *fig. 41*, pag. 186).

(3) Voyez *fig. 21*, pag. 84.

pendant, comme un tablier, au-devant des intestins jusqu'au bassin : le rein gauche placé plus haut que le droit, tandis que l'inverse se remarque chez les autres mammifères : l'urine contenant de l'acide urique, aussi bien que de l'urée : enfin le poumon droit divisé en trois lobes, et le poumon gauche en deux.

Naissance

La portée ordinaire de l'espèce humaine n'est que d'un petit; mais cependant les jumeaux ne sont pas rares. D'après des recherches récentes, il paraîtrait qu'il y a une couche double sur environ quatre-vingts à cent accouchemens ordinaires. On cite aussi des exemples de portées plus nombreuses; mais elles sont très rares; des cas de couches triples ne se présentent pas, terme moyen, plus d'une fois sur trente mille naissances.

Pour la plupart des animaux, les jeunes ne naissent qu'à une époque déterminée de l'année, qui en général est la plus favorable à leur développement. Dans l'espèce humaine il en est autrement; les naissances ont lieu en tout temps, mais cependant l'influence des saisons se fait encore sentir sur ce phénomène, car elles sont beaucoup plus nombreuses à certaines époques de l'année qu'à d'autres. En France, c'est en hiver, depuis décembre jusqu'en mars qu'elles sont les plus fréquentes, et c'est dans les mois de juin, de juillet et d'août qu'on en compte e moins. Vers le nord, les époques du *maximum* et du *minimum* des naissances arrivent plus tard; et dans les pays chauds, au contraire, elles se remarquent plus tôt dans l'année. Les conséquences à déduire de ces faits sont faciles à saisir.

Le nombre des enfans de l'un et l'autre sexe n'est pas le même; partout il naît plus de garçons que de filles; et, chose bien remarquable, la proportion est toujours à-peu-près la même.

Dans tous les pays où les registres des naissances sont tenus avec assez d'exactitude pour pouvoir servir à des calculs semblables, on a trouvé qu'il venait au monde, au moins, vingt-et-un garçons pour vingt filles; en France, cette proportion est même plus forte; elle s'élève à seize garçons pour quinze filles. (1)

Mais de ce qu'il naît plus de garçons que de filles, il ne faut pas en conclure qu'il existe plus d'hommes que de femmes, car ce serait une erreur. Les chances de mortalité sont plus fortes pour les premiers, et, à un âge un peu avancé, il y a réellement plus de femmes que d'hommes.

(1) Dans les quinze années comprises entre 1817 et 1831, il est né en France 7,490,931 garçons et 7,041,247 filles (ou terme moyen, 499,395 garçons et 469,416 filles par an), c'est-à-dire environ un seizième plus de garçons que de filles. Ce rapport ne varie que très peu. Pendant ce laps de temps, sa valeur n'a jamais dépassé $\frac{1}{4}$ et n'a jamais été au-dessous de $\frac{1}{8}$.

Premier âge. La durée de la gestation est de neuf mois ; c'est à quatre mois et demi environ que le fœtus commence à exécuter des mouvemens, et il est susceptible de vivre lors même qu'il naît à sept mois. En venant au monde l'enfant peut ouvrir les yeux, mais il ne paraît pas encore jouir du sens de la vue, et ce n'est, en général, qu'au bout de quelques semaines qu'il commence à diriger ses regards vers les lumières les plus vives; bientôt après il fixe les objets dont les couleurs sont éclatantes, et il ne tarde pas à distinguer tout ce qui l'entoure; mais pendant long-temps il n'a aucune idée ni des distances ni des grandeurs. Ses autres sens ont également besoin d'une sorte d'éducation; pendant les cinq ou six premiers mois il ne fait entendre que des cris; il acquiert ensuite la voix ordinaire et commence à articuler les sons vers la fin de sa première année. Les muscles des reins et des membres inférieurs sont d'abord trop faibles pour que l'enfant puisse se soutenir sur ses jambes; mais ces organes se fortifient peu-à-peu, et vers l'âge d'un an il commence à marcher.

Développement des dents. A l'époque de la naissance, les dents se forment, mais elles sont encore cachées dans l'intérieur des mâchoires et elles ne sortent au-dehors que plusieurs mois après. Le moment de l'apparition des premières dents, et la durée totale du travail de la dentition varient beaucoup; mais, en général, les premières dents percent la gencive vers l'âge de six à dix mois; le plus ordinairement, ce sont les incisives du milieu qui se montrent d'abord, puis les incisives latérales, les canines et les premières molaires; vers deux ans, toutes les dents de lait, au nombre de vingt, sont sorties de leurs alvéoles, et vers la septième année, elles commencent à tomber pour faire place à celles de la seconde dentition, dont quatre se sont déjà développées au fond de la bouche, deux ou trois ans auparavant. A neuf ans à-peu-près, une autre grosse molaire vient se placer derrière les vingt-quatre déjà existantes, et plus tard, quelquefois à vingt ou vingt-cinq ans même, il en apparaît encore quatre, auxquelles on donne vulgairement le nom de dents de sagesse, à cause de leur formation tardive.

Taille de l'homme. La taille moyenne de l'homme paraît être d'environ cinq pieds, mais il existe, à cet égard, de grandes différences. Quelques peuplades de la Patagonie, les habitans des îles des Navigateurs, les Caraïbes, etc., sont remarquables par leur stature élevée, qui, au dire des voyageurs les plus exacts, est, en général, d'environ un mètre huit à neuf décimètres (c'est-à-dire cinq pieds neuf à dix pouces) ou même plus; tandis que les Esquimaux et les Bochimans montagnards ne paraissent avoir guère plus d'un mètre trois décimètres (quatre pieds); et si, au lieu de s'en tenir à l'observation des masses, on descend à des

cas exceptionnels, on trouvera une inégalité bien plus grande encore; car on a vu des géans qui avaient à-peu-près une fois et demie la taille des peuples les plus grands (c'est-à-dire environ deux mètres huit à neuf décimètres, ou près de neuf pieds), et des nains, qui n'avaient guère plus de la moitié de la hauteur de la taille moyenne des plus petites races humaines (environ six décimètres, ou deux pieds).

Chez les peuples de moyenne taille, les femmes sont d'environ un seizième moins grandes que les hommes; mais chez les peuples très petits cette différence diminue, tandis que chez ceux qui sont remarquables par leur grande taille, elle devient plus sensible encore.

Ces inégalités dans la taille des hommes dépendent, d'une part, des races auxquelles ils appartiennent, et, de l'autre, des circonstances où ils sont placés.

L'influence des races devient surtout évidente lorsqu'on compare entre eux certains peuples ayant des mœurs analogues et habitant le même pays. Dans la Patagonie, par exemple, il existe des peuplades nomades d'une taille très élevée, d'autres dont la taille est médiocre; et à une très petite distance, dans la Terre de Feu, on en trouve qui sont au-dessous de la taille moyenne. Les peuples de la plus grande taille habitent, pour la plupart, dans l'hémisphère austral, soit dans l'Amérique du sud, soit dans plusieurs des archipels de l'Océan austral, depuis les Iles Marquises jusqu'à la Nouvelle-Zélande. Les peuples les plus petits se trouvent, en général, dans les parties les plus reculées de l'hémisphère boréal; on en trouve aussi presque sous l'équateur (quelques hordes de Papous à Waigiou), et dans le voisinage du cap de Bonne-Espérance, où le climat est loin d'être rigoureux; mais néanmoins on ne peut révoquer en doute qu'un froid très vif ne tende à arrêter le développement de la taille de l'homme; car, dans les deux hémisphères, les contrées les plus froides ne sont peuplées que de races extrêmement petites.

Un froid modéré paraît au contraire favorable au développement de l'homme. En France et dans la plupart des autres parties de l'Europe où le climat est le plus doux, les hommes sont, en général, moins grands que dans les parties froides de notre continent, telles que la Suède, la Finlande et même la Saxe, l'Ukraine, etc.

Mais la température exerce peut-être moins d'influence sur la stature de l'homme que ne le fait le bien-être ou la misère. On peut poser en principe que sa taille moyenne devient d'autant plus élevée et que sa croissance s'achève d'autant plus vite, que, toutes choses égales d'ailleurs, le pays où il vit est plus

riche, et que les peines et les privations qu'il éprouve pendant sa jeunesse sont moins grandes.

Les preuves de la vérité de cette loi physiologique abondent; nous pourrions citer comme telles les observations faites par un de nos voyageurs les plus infatigables, M. Gaimard, sur la population des îles Sandwich, qui est divisée en deux classes bien distinctes, les chefs et le peuple : les hommes de la première de ces castes ont une nourriture abondante, et ne sont jamais obligés de se livrer à des travaux excessifs; aussi sont-ils grands, forts et bien constitués, tandis que les hommes du peuple, qui vivent dans la misère, sont généralement d'une taille inférieure et d'une force moindre. Mais voici des faits encore plus concluans.

Chacun sait combien il existe d'inégalité de richesses entre différentes parties de la ville de Paris; dans les trois premiers arrondissemens, comprenant toutes les parties nord-ouest de cette vaste capitale, la misère est rare, tandis que dans d'autres arrondissemens, tels que le sixième, le onzième, et surtout le douzième, elle est presque générale. Or, dans cette première portion de la ville, sur cent jeunes gens appelés pour le service militaire, il s'en trouve quarante-cinq qui sont réformés pour défaut de taille, difformités ou maladies, etc.; et la taille moyenne des cinquante-cinq conscrits est de 1 m. 690 mm. (ou 5 pieds 2 pouces 5 lignes), tandis que dans les quartiers pauvres dont nous venons de parler, les réformes s'élèvent à cinquante-deux sur cent, et la taille moyenne des quarante-huit conscrits, jugés aptes au service, n'est que de 1 m., 678 mm. (ou 5 p. 1 p. 11 lig.)

L'influence de la misère se fait sentir de la même manière lorsqu'on examine la taille moyenne de l'homme dans les différens départemens de la France. C'est dans le nord-est de ce royaume que la taille est la plus élevée, et c'est aussi là que les richesses sont les plus grandes; en Bretagne, où l'agriculture et l'industrie sont peu avancées, les hommes sont plus petits que dans toutes les autres parties de la France. (1)

(1) D'après les mesures prises sur les conscrits du temps de l'Empire, on voit que la taille moyenne des jeunes gens de vingt ans était alors, en France, considérée dans son étendue actuelle, de 1 mètre 615 millimètres (ou 4 pieds 11 pouces 8 lignes) et que, sur cent conscrits, on comptait environ

28 ayant moins de 1 m. 570 mm. (ou 4 pieds 10 pouces);

25 ayant de 1 m. 570 mm. à 1 m. 624 mm. (ou 5 pieds);

26 ayant de 1 m. 624 mm. à 1 m. 678 mm. (ou 5 pieds 2 pouces);

16 ayant de 1 m. 678 mm. à 1 m. 759 mm. (ou 5 pieds 5 pouces);

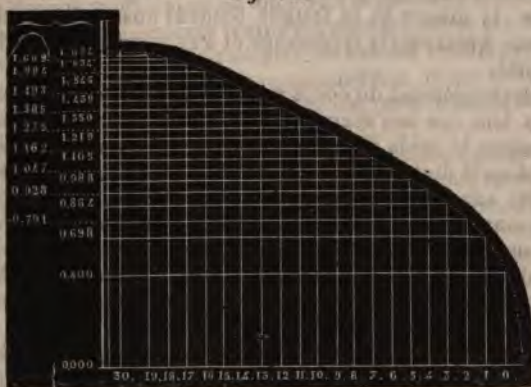
Et 2 d'une taille plus élevée.

Aujourd'hui on ne toise que les conscrits jugés aptes au service militaire, de façon qu'on ne peut connaître la taille moyenne de la population entière; mais.

C'est dans les premiers temps de la vie que la croissance est la plus rapide. En Belgique, par exemple, où la taille de l'homme est un peu plus élevée qu'en France, l'enfant, au moment de la naissance, a, terme moyen, à-peu-près 490 millimètres (ou 18 pouces), et dans la première année grandit d'environ 2 décimètres (ou 7 pouces 5 lignes); c'est-à-dire d'environ la seizième partie de son accroissement total; tandis que, dans la seconde année, sa croissance devient moitié moins rapide, et que de l'âge de quatre à cinq ans jusqu'à celui de la puberté, elle n'est, dans le même espace de temps, que d'environ la vingt-et-unième partie de l'accroissement total. Après l'âge de la puberté, l'homme continue encore à grandir, mais toujours de plus en plus lentement, et pendant les dernières années de sa croissance, elle devient si faible qu'elle échappe à l'observation ordinaire.

La figure ci-jointe (*fig. 70*) donnera une idée encore plus exacte de la manière dont la croissance de l'homme se fait aux différents âges; elle est due à des recherches nombreuses publiées récemment par un des savans les plus distingués de la Belgique, M. Quételet, et elle représente la taille moyenne de l'homme, depuis le moment de la naissance jusqu'à l'âge adulte, calculée pour une population dont la taille est, terme moyen, de 1 m. 684 mm.

Fig. 70.



à en juger par celle du contingent fourni chaque année pour l'armée, il paraîtrait que, depuis la paix, elle tend à s'élever un peu; ce qui s'expliquerait parfaitement bien par l'augmentation du bien-être et des richesses générales. En effet, sur cent conscrits du contingent de 1816 à 1817, il n'y en avait que quarante-cinq ayant plus de 1 m. 651 mm. (5 pieds 1 pouce); depuis 1818 jusqu'en 1823, on en comptait de quarante-huit à quarante-neuf, et de 1824 à 1827, de quarante-neuf à cinquante sur cent. En 1828, la taille moyenne des conscrits jugés aptes au service était, pour les trois départemens les plus reculés de la Bretagne (Finistère, Côtes-du-Nord et Morbihan), de 1 m. 625 mm. (ou 5 pieds),

D'après cette courbe, on voit qu'au moment de la naissance la taille n'est que d'environ un quatorzième de la taille définitive, et qu'à l'âge de trois ans l'enfant du sexe masculin a déjà plus de la moitié de la hauteur qu'il aura à l'âge adulte.

En venant au monde, les garçons sont déjà un peu plus grands que les filles: ils ont, terme moyen, un millimètre de plus, et cette différence augmente avec l'âge, car les filles grandissent moins que les garçons, et leur accroissement s'arrête plus tôt. A l'âge de deux ans et quelques semaines elles ont déjà à-peu-près la moitié de la taille définitive.

Du reste, la loi de croissance de l'homme est loin de nous être connue d'une manière générale et absolue. Il est une foule de circonstances qui viennent influer sur la marche de ce phénomène, et jusqu'à ce que la statistique nous ait fourni les documents nécessaires pour reconnaître et mesurer ces causes de perturbation, nous ne pouvons avoir, à ce sujet, aucune idée précise.

Il paraît que, dans les pays très chauds ou très froids, le développement de la taille s'arrête plus tôt que dans ceux dont la température est modérée.

Dans les villes, le terme de l'accroissement arrive plus tôt que dans les campagnes, et dans les plaines basses plus tôt que dans les hautes montagnes où le climat est rigoureux.

Enfin, la misère et la fatigue tendent aussi, d'une manière puissante, à retarder la croissance et à augmenter le nombre des difformités.

Le développement du corps humain en largeur et en épaisseur est plus lent que son accroissement en hauteur. Au moment de la naissance, le poids d'un enfant n'est que d'environ le vingtième de celui qu'il doit prendre par les progrès de l'âge, et c'est vers quarante ans pour l'homme et vers cinquante pour la femme, que ce maximum arrive (1). Pendant la première année son accroissement n'est guère que d'environ un dixième de l'augmentation définitive que son poids doit subir, et de quinze à vingt ans cet accroissement est même plus considérable que pendant les cinq premières années de la vie.

Age de la liberté. Lorsque l'homme a presque terminé sa croissance, il passe de l'enfance à l'âge de la puberté; ses muscles prennent plus de force, sa voix devient plus grave, et sa barbe se développe.

et pour les départemens du Nord, Pas-de-Calais, Somme, Oise, Aisne et Ardennes, de 1 m. 682 mm. (ou 5 pieds 2 pouces).

(1) D'après des observations récentes, faites à Bruxelles, il paraîtrait qu'à l'époque de la naissance, le poids moyen des garçons est de 3k. 20 (au moins six livres trois onces), et celui des filles de 2k. 91 (près de six livres). A quarante ans, le poids de l'homme est, terme moyen, de 63k. 67 ou 128 livres 13 onces (maximum moyen), et à cinquante ans, celui de la femme de 56k. 16 ou environ 100 livres (maximum moyen).

Chez les femmes cette modification de l'organisme se reconnaît aussi par des signes extérieurs faciles à distinguer, tels que l'élargissement du thorax et du bassin, des changemens considérables dans la taille, etc. L'époque de la puberté arrive toujours chez elles deux ou trois ans plus tôt que chez l'homme, mais varie beaucoup, suivant le climat, etc. : dans les pays chauds, c'est pour les femmes à dix ou onze ans, et dans les pays froids, vers dix-sept ou dix-huit.

Dans la vieillesse, les forces physiques et intellectuelles s'abaissent plus ou moins rapidement, et il survient dans la texture même des organes des changemens considérables ; les cartilages tendent à s'ossifier, et souvent on voit alors des os, qui, à l'âge adulte, étaient simplement articulés entre eux, se souder de façon à ne plus former qu'une seule pièce ; les organes perdent leur souplesse et leur élasticité ; le poids du corps diminue d'une manière sensible, et le travail de l'assimilation ne se fait plus qu'avec difficulté ; enfin le principe de la vie paraît s'affaiblir, et à la fin il s'éteint complètement.

Mais la mort, par l'effet seul de la vieillesse, est extrêmement rare, et un grand nombre de faits bien avérés prouvent que, dans des circonstances favorables, la vie humaine peut se prolonger bien au-delà de son terme ordinaire. Je ne citerai pas ici les exemples extraordinaires de longévité rapportés par Moïse, dans son histoire des premiers temps du monde ; car il est bien probable que la manière de compter les années n'était pas alors la même que celle qu'on emploie aujourd'hui, et qui est basée sur les révolutions du soleil ; mais j'en rapporterai d'autres moins éloignés de nous.

Le fait le plus remarquable est peut-être celui d'un pauvre pêcheur du Yorkshire, en Angleterre, nommé Henri Jenkins, mort en 1670, et qui, suivant les auteurs contemporains, avait alors cent cinquante-sept ans. On l'appela un jour en témoignage pour un fait passé depuis cent quarante ans, et il comparut avec ses deux fils, dont l'un avait cent deux ans et l'autre cent ans. On cite un certain nombre d'autres exemples d'une longévité presque aussi grande ; mais la plupart remontent à une époque où les registres de l'état civil n'étaient pas tenus avec exactitude, ou bien ont été observés dans des pays où les mêmes irrégularités existent encore aujourd'hui : aussi ne sont-ils pas, en général, assez bien avérés pour mériter une confiance entière. Il est certainement rare de voir l'homme atteindre cent dix ans, et on ne compte même que très peu de centenaires. D'après les relevés de mortalité de la ville de Londres, faits en 1751 et en 1762, sur 47,000 personnes décédées, il y avait 15 centenaires ; et en France, pendant ces trois dernières années,

Vieilles

Durée probable de la v

sur 2,434,093 décès, il y avait 430 personnes réputées centenaires, c'est-à-dire 1 sur environ 5,500 décès.

si de la
lité.

Du reste, peu de personnes arrivent même à une grande vieillesse, et c'est un spectacle bien pénible que de voir la manière dont les hommes sont moissonnés dès leur entrée dans la vie. En France, par exemple, près du quart des enfans, qui viennent au monde vivans, meurent dans la première année, et la moitié seulement atteint l'âge de vingt à vingt-et-un ans; environ les trois quarts de la population périt avant l'âge de cinquante-six ans, et sur cinq mille enfans nouveau-nés, on n'en compte, terme moyen, qu'un seul qui arrive à l'âge de cent ans.

Ce qui influe le plus sur la durée moyenne de la vie, c'est l'état de bien-être ou de misère. Pour s'en convaincre, il suffit de comparer la proportion des décès dans les classes riches et dans les classes pauvres d'un même peuple. Prenons, par exemple, la population de Paris : dans le premier arrondissement de cette ville, qui est l'un des plus riches, les décès sont dans le rapport d'environ 1 sur 41 habitans; et dans le douzième, il meurt chaque année 1 habitant sur 34 (1). L'influence meurtrière de la pauvreté se montre aussi d'une manière évidente lorsqu'on compare, comme l'a fait M. Villermé, la mortalité dans les départemens les plus riches et les plus pauvres de la France; dans les premiers on trouve qu'il meurt dans une année, terme moyen, 1 habitant sur 46, et dans les derniers cette proportion est de 1 sur environ 33, quelquefois même de 1 sur 30.

Parmi les enfans que la misère ou l'inconduite de leurs parens a fait abandonner à la charité publique, la mortalité devient bien plus effrayante encore. Nous avons vu que, pour la population en masse, la moitié des enfans parvenait à l'âge de vingt-et-un ans. Dans l'hospice des Enfans-Trouvés, il en meurt dans la première année environ quatre sur cinq.

Tout ce qui augmente le bien-être des hommes, disons-nous, diminue pour eux les chances de mort: il s'ensuit que l'un des bienfaits de la civilisation doit être de prolonger la durée

(1) Dans ces calculs on a compris les décès à domicile et les décès dans les hôpitaux; mais on arrive à des résultats analogues lorsqu'on ne prend en considération même que les décès à domicile. Ainsi dans les trois premiers arrondissemens de Paris où l'on ne compte qu'un indigent sur environ 13 habitans, la mortalité annuelle a été, depuis 1817 jusqu'en 1821, de 1 sur 60 habitans, tandis que dans les trois arrondissemens les plus pauvres (savoir, le douzième, le neuvième, et le huitième) où il existe 1 indigent pour 5 habitans, il est mort chaque année, pendant ce même laps de temps, près de 1 sur 40 habitans, et dans la rue de la Mortellerie, l'une des plus pauvres et des plus sales de Paris, les décès à domicile se sont élevés à 1 sur 33 habitans, quoiqu'une grande partie de cette population soit nécessairement allé mourir à l'hôpital.

moyenne de la vie, et c'est effectivement ce qui est arrivé. A Genève, par exemple, où les registres des décès ont été conservés avec soin depuis 1561 jusqu'à ce jour, on a constaté que la durée moyenne de la vie a considérablement augmenté pendant cet espace de temps. Dans le seizième siècle, la moitié des enfans y mourait avant l'âge de cinq ans, et, dans le dix-huitième au contraire, la moitié de la population parvenait à l'âge de trente ans.

Quoi qu'il en soit, c'est toujours dans les premiers temps de la vie, que les chances de mortalité sont les plus grandes. Ainsi, il meurt en France environ vingt-trois enfans sur cent pendant la première année de leur existence; environ douze dans la seconde, et sept dans la troisième. A l'âge de dix à onze ans, la proportion des décès n'est plus que de huit sur mille naissances, et c'est alors que la vie probable est la plus longue. (1)

Des races humaines.

Il n'existe dans le genre humain, avons-nous dit, qu'une seule espèce; mais cependant tous les hommes sont loin de se ressembler, et les principales différences qu'ils présentent se transmettent sans interruption de génération en génération: aussi ne peut-on se refuser à admettre dans cette espèce unique plusieurs variétés bien distinctes.

L'étude des races humaines est de nature à nous intéresser au plus haut degré; mais elle présente de grandes difficultés et n'a fait encore que peu de progrès. Pour la cultiver avec succès, il faut joindre à l'observation des formes physiques, la comparaison des langues et les données que nous fournissent les traditions historiques; depuis quelque temps plusieurs savans s'y livrent avec ardeur, et on est en droit d'espérer que bientôt cette branche de l'histoire naturelle cessera d'être en arrière de presque toutes les autres; mais il y règne encore trop de vague et d'incertitude pour que nous puissions en traiter ici avec détail.

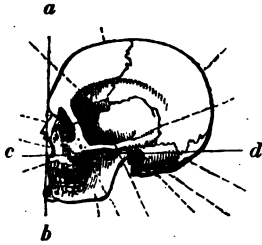
Les peuples qui habitent l'ancien monde paraissent appartenir à trois variétés principales, désignées par les naturalistes sous le nom de *caucasique*, de *mongolique* et d'*éthiopique*. Race:
l'ancien et
nent.

(1) Nous avons vu qu'au moment de la naissance, la vie probable n'est que de vingt ans un tiers; mais, pour les enfans qui ont échappé à la mortalité des trois ou quatre premières années, elle surpasse quarante-cinq ans.

Variété caucasique.

La VARIÉTÉ CAUCASIQUE se distingue par la beauté de l'ovale

Fig. 41. (1)



que forme sa tête, par le développement de son front, l'ouverture de l'angle facial (fig. 41), la position horizontale de ses yeux, le peu de saillie de ses pommettes et de ses mâchoires, et la couleur blanche ou du moins blanchâtre de sa peau; elle est remarquable aussi par sa perfectibilité; car c'est elle qui a donné naissance à tous les peuples les plus civilisés de la terre. Elle occupe l'Europe, l'Asie

occidentale et la partie la plus septentrionale de l'Afrique, mais on la croit descendue primitivement des montagnes situées entre la mer Caspienne et la mer Noire, et c'est pour cette raison qu'on l'appelle *caucasique*.

Cette grande division de l'espèce humaine se compose d'un nombre considérable de races plus ou moins distinctes, dont les unes ont conservé assez intacte la conformation physique qui leur est propre, pour que le naturaliste puisse la reconnaître, mais dont la plupart se sont entremêlées au point d'avoir perdu en partie leur cachet primitif, et d'être aussi difficiles à classer qu'à distinguer.

A défaut d'observations zoologiques assez nombreuses et assez précises pour permettre aux naturalistes de saisir les différences et les rapports que ces diverses races peuvent avoir entre elles, on a eu recours, afin de les classer, à l'étude comparative des langues qui leur sont propres.

Races sémitiques.

Il existe une grande analogie entre les différentes langues connues sous les noms de chaldéen, de syriaque ou araméen, d'hébreu et d'éthiopien; l'arabe paraît appartenir à la même famille, et peut-être devra-t-on y rapporter aussi l'ancien égyptien. Les peuples auxquels appartiennent ces langues dites *sémitiques*, ont aussi d'autres caractères qui leur sont communs: leur style est toujours figuré et plus ou moins bizarre, ils sont inclinés au mysticisme, et ont fondé les religions les plus universellement répandues sur toute la surface du globe; enfin ils ont en général l'ovale de la figure long et un peu étroit, les pommettes peu saillantes et le nez caréné, plus ou moins busqué et grand; en peut donc les considérer comme appartenant, sinon à la

(1) Tête osseuse appartenant à la race caucasique: — *a*, *b*, *c*, *d*, lignes servant à mesurer l'angle facial, qui est ici ordinairement d'environ 85 degrés.

même race, du moins à une même branche ou famille que l'on est assez généralement convenu d'appeler la *branche araméenne* ou *sémitique*.

Les Phéniciens appartenant à cette famille, et d'après quelques auteurs, il faudrait y rapporter aussi les Étrusques, qui occupaient jadis la portion moyenne de l'Italie, les Ibères, répandus dans une grande partie de l'Espagne et du midi de la France, et même les Celtes qui habitaient la Gaule et la Grande-Bretagne, et qui, refoulés vers l'ouest et le nord par les invasions d'autres peuples, sont aujourd'hui confinés à l'extrémité de la Bretagne, dans le pays de Galles, dans les montagnes de l'Écosse et en Irlande; mais jusqu'ici on n'a pu faire, à ce sujet, que de simples conjectures.

Les analogies de langage conduisent aussi à regarder comme appartenant à une même branche de la variété caucasique la plupart des peuples de l'Inde et de l'Europe, et à les répartir en cinq divisions principales, suivant qu'ils parlent, 1° le sanskrit et les dialectes qui en dérivent et qui sont répandus dans presque tout l'Indoustan; 2° l'ancien zend ou médio-persan, souche des dialectes de la Perse et de l'Arménie; 3° l'ancienne langue des Pélagés, mère commune du grec, du latin et de toutes les langues du midi de l'Europe; 4° le gothique ou tudesque, d'où sont dérivées les langues du nord et de l'ouest de l'Europe, telles que l'allemand, le danois, le suédois, le hollandais et l'anglais; 5° enfin, le slave d'où descendent le russe, le polonais, le bohémien, etc. Il serait difficile dans l'état actuel de la science, d'assigner à cette branche indo-européenne des caractères physiques propres à la distinguer des autres rameaux de la variété caucasique, et dans chacune des subdivisions que nous venons d'indiquer, on découvrira peut-être plusieurs races différentes.

Races in-
germanique

Les Finnois, qui jadis occupaient exclusivement le littoral oriental de la Baltique, ainsi qu'une grande partie du nord de la Russie et de la Sibérie, paraissent appartenir à une branche bien distincte des deux précédentes; on y rapporte une partie des habitans actuels de la Finlande, du voisinage des monts Ourals et de la Sibérie jusqu'aux confins de l'Yenissei. Les Hongrois paraissent être une branche en quelque sorte égarée de cette race finnoise, et on peut en rapprocher les Turcomans originaires de l'Asie centrale, et une partie des Tatars nomades qui errent entre la mer Caspienne et les rives de l'Irisch.

Races s-
thes.

La VARIÉTÉ MONGOLIQUE diffère à plusieurs égards de la variété caucasique; ici la face est aplatie, le front bas, oblique et carré, Variétés
gologique.

les pommettes saillantes, les yeux étroits et obliques, le menton légèrement saillant, la barbe grêle, les cheveux droits et noirs, et la peau olivâtre. Les langues propres aux races mongoliques ont aussi des caractères qui leur sont communs, et qui les séparent nettement de celles des peuples caucasiques : les mots qui les forment sont tous monosyllabiques.

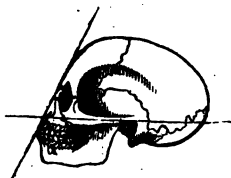
Cette variété de l'espèce humaine est répandue à l'orient des régions occupées par les races caucasiques ; on la rencontre d'abord dans le grand désert de l'Asie centrale, où se trouvent les Calmoucks ; les Kalkas, ainsi que d'autres tribus mongoliques encore nomades, et presque toutes les peuplades de la partie orientale de la Sibérie lui appartiennent ; mais la nation la plus remarquable, formée par les hommes de cette race, est celle des Chinois, dont le vaste empire a été, de toutes les parties du monde, le plus anciennement civilisé. La Corée, le Japon, les îles Philippines, les îles Mariannes, les îles Carolines et toutes les autres terres qui s'étendent au nord de l'équateur, depuis le premier de ces archipels jusqu'au 172° degré de longitude orientale, sont aussi peuplées par des races mongoliques. Enfin, les habitants des îles Aleutiennes et de la partie voisine de la côte occidentale de l'Amérique, se rapportent aussi à cette grande division de l'espèce humaine.

Les Malais, qui occupent l'Inde au-delà du Gange et une grande partie de l'archipel asiatique, constituent, suivant quelques naturalistes une variété distincte de la mongolique et de la caucasique ; mais la plupart des auteurs les regardent comme provenant d'un mélange de ces deux variétés. Un des nombreux voyageurs qui, depuis quelques années, ont enrichi la zoologie d'une foule de découvertes, M. Lesson, a cru pouvoir rapporter à cette race, en quelque sorte métis, non-seulement les Malais proprement dits qui habitent la presqu'île de Malacca, et les îles de Sumatra, de Java, de Célèbes, de Timor, etc., mais aussi le rameau océanien, répandu sur les îles innombrables situées à l'est de la Nouvelle-Zélande jusqu'aux archipels des îles des Amis, des îles Basses, etc.

Enfin, les races mongoliques paraissent s'être étendues dans les régions hyperboréennes des deux hémisphères ; car c'est avec elles qu'ont le plus d'analogie toutes ces peuplades abâtardies que l'on rencontre depuis le cap Nord en Europe jusqu'au Groenland, et que l'on connaît sous le nom de Lapons, de Samoyèdes, d'Esquimaux, etc.

Une troisième branche bien distincte de l'espèce humaine est

Fig. 42.



la VARIÉTÉ ÉTHIOPIQUE OU NÈGRE, caractérisée par son crâne comprimé, son nez écrasé, son museau saillant, son angle facial aigu (fig. 42), ses grosses lèvres, ses cheveux crépus et sa peau plus ou moins noire. Elle est confinée au midi de l'Atlas, et paraît se composer de plusieurs races bien distinctes, telles

Variété éthiopique.

que la mosambique, la bochismanne et la hottentote.

La population primitive de l'Australasie et des archipels nombreux de l'Océanie est aussi une race noire, qui a beaucoup d'analogie avec celle des nègres mozambiques ; mais dont les cheveux, quoique rudes, sont lisses ; du reste, ces peuplades barbares et misérables, auxquelles on a donné le nom d'Alfourous, ne sont encore que peu connues ; car, dans la plupart de leurs îles, d'autres races conquérantes sont venues les détruire ou les refouler à l'intérieur des terres et au milieu des montagnes. On les trouve dans le plateau central de la Nouvelle-Guinée, dans la plupart des îles Molluques, etc., et ils errent par petites troupes dans l'intérieur de l'Australasie.

Une autre race nègre se trouve aussi dans les îles de l'Océanie : c'est celle des Papous. Elle diffère de la race des Alfourous par la chevelure très épaisse et médiocrement laineuse, par le visage assez régulier dans l'ensemble des traits, quoique le nez soit un peu épaté, et que les narines soient allongées transversalement, par le front élevé et par plusieurs autres caractères physiques. Elle a beaucoup d'analogie avec les nègres de Madagascar, et paraît être originaire de l'Afrique. Les Papous occupent tout le littoral de la Nouvelle-Guinée et se sont répandus sur les îles situées plus à l'est, et connues sous les noms de Nouvelle-Bretagne, de Nouvelle-Irlande, de Louisiane, de Salomon, de Nouvelles-Hébrides et de Nouvelle-Calédonie. On les retrouve encore mélangés à d'autres races jusque dans les îles Fidji et dans les îles des Navigateurs, et, par leur union avec les Malais, ils forment la masse de la population du littoral des îles Waigiou, Battenta, etc.

Enfin les indigènes des deux Amériques sont regardés par quelques naturalistes comme ne pouvant être rapportés à aucune des trois variétés de l'espèce humaine, dont l'ancien monde est peuplé. Ils sont en général remarquables par leur teint rouge de cuivre, leur barbe rare et leurs cheveux longs et noirs ; mais ils diffèrent beaucoup entre eux. Les uns ont la plus grande analogie avec les races mongoliques de l'Asie ;

Races américaines.

d'autres au contraire se rapprochent un peu des formes européennes. Leur nez est aussi saillant que le nôtre, et leurs yeux sont grands et ouverts. Les langues de ces peuples ne peuvent pas non plus se rapporter à une souche commune, et diffèrent extrêmement de celles des races mongoliques. Les mots, au lieu d'être monosyllabiques et de ne pouvoir prendre des terminaisons variées, sont en général composés d'un grand nombre de syllabes, et présentent des modifications terminales et des changemens de structure presque infinis. Toutes les langues américaines ont ce caractère remarquable; aussi, malgré les différences de leurs racines, ont-elles une physionomie commune, et les désigne-t-on par un nom commun, celui de *Langues polysynthétiques*.

ORDRE DES QUADRUMANES.

Caractères distinctifs. L'ordre des quadrumanes se compose d'un assez grand nombre d'animaux, qui, plus que tous les autres mammifères, ressemblent à l'homme, et sont caractérisés principalement par l'existence de mains aux membres abdominaux aussi bien qu'aux membres thoraciques. Chez quelques-uns d'entre eux, le pouce des mains antérieures devient rudimentaire; mais il n'en est jamais ainsi pour celui des mains postérieures, et si le nom de quadrumanes ne convient pas rigoureusement à tous ces animaux, celui de pédimanes le serait sans aucune exception. Quelques marsupiaux et même quelques édentés ressemblent aux quadrumanes par la conformation de leurs membres; mais si l'on joint à l'existence d'un pouce opposable aux quatre mains un petit nombre d'autres caractères faciles à constater, on pourra toujours distinguer au premier coup-d'œil les animaux dont nous nous occupons ici, de tous les autres mammifères. De même que les bimanés, les quadrumanes ont des dents incisives aussi bien que des canines et des molaires. Leurs yeux sont dirigés en avant ou du moins obliquement, et leurs mamelles sont situées sur la poitrine. On pourrait ajouter encore que leur cerveau ressemble beaucoup à celui de l'homme et se compose, pour chaque hémisphère, de trois lobes, dont le postérieur recouvre le cervelet, et que leurs viscères abdominaux diffèrent à peine des nôtres.

La conformation des membres postérieurs, chez les quadrumanes, est éminemment favorable à la préhension des objets;

mais la flexibilité dont ces parties sont douées nuit à leur solidité et les rend moins propres à soutenir le corps dans une position verticale : aussi tous ces animaux sont-ils essentiellement grimpeurs ; et voit-on la plupart d'entre eux passer leur vie entière perchés sur des branches d'arbres et y déployer l'agilité la plus grande, tandis qu'à terre, ils ne marchent et ne se tiennent debout qu'avec peine.

Certains quadrumanes, comme nous l'avons déjà dit, ressemblent à l'homme de la manière la plus remarquable ; mais il n'en est pas de même de tous, et on observe, parmi ces animaux, une sorte de dégradation qui conduit insensiblement des formes presque humaines à celle des quadrupèdes ordinaires. Le museau s'allonge ; le corps prend peu-à-peu la position horizontale ; la queue se développe, et à ces changemens physiques se joint un abaissement plus grand encore dans les facultés intellectuelles et instinctives. Il est même des quadrumanes que l'on distingue à peine de certains édentés, qui semblent devoir être rangés parmi les plus stupides des mammifères.

Ces modifications dans l'organisation et d'autres particularités de structure, que nous ferons bientôt connaître, ont conduit les naturalistes à diviser l'ordre des quadrumanes en trois familles : les singes, les ouistitis et les lémuriens. Le tableau suivant contient le résumé des caractères distinctifs les plus saillans de ces trois groupes.

Classi-
tion des
drumanes

Singes.	Quatre <i>dents incisives</i> , verticales à chaque mâchoire ; les molaires garnies seulement de tubercules mousses. — <i>Ongles</i> des doigts aplatis (excepté dans le genre <i>Eryode</i>) et tous de même forme.
Ouistitis.	<i>Dents incisives</i> , au nombre de quatre à chaque mâchoire, comme chez les singes, mais obliques et proclives, surtout à la mâchoire supérieure. — <i>Ongles</i> comprimés, arqués et crochus comme des griffes. — <i>Pouces</i> des mains antérieures assez mobiles et à peine opposables.
Lémuriens.	<i>Dents incisives</i> en plus grand nombre, ou disposées autrement que chez les singes. — <i>Ongles</i> plats, excepté celui du premier ou des deux premiers doigts de derrière, qui est pointu et relevé. — <i>Narines</i> terminales et sinueuses.

FAMILLE DES SINGES.

Les singes sont des animaux de moyenne ou de petite taille, dont le crâne est presque toujours arrondi, le museau médiocrement prolongé, le nez peu ou point saillant, le cou court, le corps svelte et les membres grêles et longs. La face dorsale de leur corps est couverte d'un poil assez serré, long et soyeux, au-dessous duquel on ne trouve pas de bourre. La partie antérieure du corps est moins velue, et quelquefois elle est même presque nue. La face l'est presque toujours, et souvent elle est colorée d'une manière bizarre. Tantôt elle est d'une couleur de chair livide, tantôt noire, d'autres fois rouge de cuivre, et quelquefois orné de taches blanches, bleus ou rouges, qui rappellent jusqu'à un certain point les peintures grossières dont beaucoup de sauvages se barbouillent le corps. La ressemblance de ces animaux avec l'homme est quelquefois extrême, et il en est qui, dans leur jeunesse, ont l'angle facial moins aigu que beaucoup de nègres; mais, par les progrès de l'âge, leur museau devient toujours beaucoup plus saillant, et chez quelques singes cette partie de la face se développe au point de ressembler à celle d'un chien. Les gestes et les allures de ces animaux ont souvent beaucoup d'analogie avec les nôtres. Plusieurs se tiennent facilement dans une position presque verticale, surtout lorsqu'ils peuvent s'aider d'un bâton, comme

Fig. 71. (1)



nous nous servons d'une canne, et on en voit qui marchent de la sorte, mais ce n'est jamais d'une manière aussi sûre que l'homme; car leurs mains de derrière ne posent sur le sol que par leur bord extérieur (fig. 71); l'articulation de leur genou est

très lâche, et leur bassin est étroit, circonstances qui toutes nuisent à ce mode de station ou de progression. Ainsi que nous l'avons déjà dit, ils sont au contraire admirablement bien organisés pour grimper de branche en branche. La longueur et la flexibilité de leurs membres, l'existence d'une main à l'extrémité de tous ces organes, la grande énergie de leur système

(1) Patte de singe du sous-genre des chimpanzés.

musculaire leur permettent de déployer alors une agilité étonnante, et la nature a en outre pourvu plusieurs de ces animaux d'une longue queue prenante, qui leur sert comme d'une cinquième main, pour se suspendre aux branches, se balancer dans les airs et prendre leur élan, lorsqu'ils veulent sauter d'un arbre à un autre. Les singes qui présentent ce mode particulier de conformation sont presque toujours en mouvement, et, lorsqu'ils veulent se reposer, ils se bornent en général à s'accroupir, en plaçant sous eux leur queue et en s'y appuyant quelquefois; ceux qui n'ont la queue ni prenante ni extrêmement touffue, comme celle des singes du Nouveau-Monde, passent au contraire une grande partie de leur temps assis à la manière des hommes, et, afin de leur rendre cette position plus commode, la nature a donné aux tubérosités ischiatiques de leur bassin beaucoup de largeur, et a recouvert ces parties d'une peau presque toujours nue et calleuse.

Les singes sont essentiellement frugivores et leur système dentaire a la plus grande similitude avec celui de l'homme. Leurs incisives sont en même nombre et présentent la même disposition que les nôtres. Leurs canines, il est vrai, dépassent les autres dents et fournissent à ces animaux une arme qui nous manque; mais leurs molaires ressemblent en général aux nôtres et sont souvent en même nombre: chez les singes du nouveau continent seulement, il en existe de chaque côté et à chaque mâchoire une de plus que chez l'homme, c'est-à-dire six.

Ces animaux se tiennent presque tous sur les arbres et ne viennent que rarement à terre; en général, ils vivent en troupes, composées d'une ou plusieurs familles. Les femelles font un et quelquefois deux petits par portée; elles soignent leurs jeunes avec une grande tendresse jusqu'à ce qu'ils puissent manger seuls, les transportent partout dans leurs bras, et leur donnent une espèce d'éducation qui consiste principalement à leur apprendre à voler avec adresse. Les jeunes singes sont, en général, doux et intelligens; un grand nombre d'entre eux peuvent même être facilement apprivoisés et dressés à imiter nos gestes et nos actions; le penchant à l'imitation est même un des traits les plus caractéristiques de ces animaux; mais, par les progrès de l'âge, la plupart d'entre eux deviennent moins faciles à dompter, et souvent ils sont alors tout-à-fait intraitables. Leurs mœurs varient suivant les espèces; mais le plus ordinairement les singes sont remarquables par la ruse qu'ils déploient pour s'emparer de ce qu'ils convoitent, par la vivacité de leurs mouvemens, par leur curiosité et par la mobilité extrême de leurs idées; souvent ils passent instantanément, et pour ainsi dire sans motif, de la plus parfaite tranquillité à la co-

lère la plus violente, et ils se laissent dominer par toutes leurs sensations.

Distribu- Les singes sont propres aux pays chauds; une seule espèce
on géogra- vit sauvage en Europe, sur les rochers de Gibraltar; et lors-
hique. qu'on les transporte dans les pays froids comme le nôtre, ils
périssent, en général, au bout de quelques années, victimes
de la phthisie pulmonaire. On les trouve très répandus dans les
régions intertropicales des deux hémisphères, et, chose bien
remarquable, non-seulement les mêmes espèces n'existent
pas à-la-fois dans l'ancien et le Nouveau-Monde, mais, comme
l'a très bien remarqué l'illustre Buffon(1), toutes celles qui ha-
bitent l'un de ces grands continents ont des caractères qui les
distinguent de ceux qui sont propres à l'autre hémisphère.

Classifica- Ces caractères zoologiques, si bien en harmonie avec la dis-
ion. tribution géographique des singes, a fait diviser ces animaux
en deux tribus : les singes de l'ancien monde et les singes d'Amé-
rique. A l'aide du tableau suivant, on pourra comparer les prin-
cipales différences qui existent entre ces deux groupes naturels.

Singes de l'ancien
continent.

Dents molaires, en même nombre que
chez l'homme, c'est-à-dire cinq de cha-
que côté et à chaque mâchoire.

Presque toujours des *callosités* ischia-
tiques.

Jamais de *queue* prenante.

Narines ouvertes en-dessous du nez
et séparées par une cloison étroite.

Souvent des *abajoues* ou poches creu-
sées dans les joues et communiquant
avec la bouche.

Singes du nouveau
continent.

Dents molaires, au nombre de six de
chaque côté et à chaque mâchoire.

Jamais de *callosités*.

Queue en général prenante.

Narines presque toujours séparées par
une large cloison, et ouvertes sur les
côtés du nez.

Jamais d'*abajoues*.

(1) Buffon, dont chacun connaît les écrits, est né à Dijon, en 1707 : il s'occupa d'abord des sciences mathématiques et physiques; mais, nommé, en 1739, intendant du Jardin du Roi, il se livra entièrement à l'histoire naturelle, et s'occupa sans relâche de son grand ouvrage. Il mourut, en 1788, à Monthart, où il faisait de fréquentes résidences.

TRIBU DES SINGES DE L'ANCIEN MONDE.



(Fig. 72, MANDRILL.)

Les singes de l'ancien monde sont assez nombreux et semblent former une série qui conduit, par degrés, de l'homme aux quadrupèdes ordinaires; la position de leur corps, d'abord presque verticale, devient peu-à-peu tout-à-fait horizontale; leur museau s'allonge, et on remarque en même temps que leurs passions deviennent de plus en plus violentes et brutales.

Ceux qui, par l'ensemble de leur organisation, se rapprochent le plus de l'homme, et que l'on pourrait appeler les *singes antropomorphes*, sont complètement dépourvus de queue, et forment deux genres bien distincts, les *Orangs* et les *Gibbons*.

Classifica-
tion.

Les singes de l'ancien continent, dont le corps se termine par une queue plus ou moins longue, ont été divisés en six genres : les guenons, les semnopithèques, les macaques, les magots, les cynocéphales et les mandrills. Pour les distinguer entre eux, il faut tenir compte de la forme de leurs dents molaires, de leur queue, de leur museau, etc.

Parmi les singes de l'ancien continent, ceux du GENRE ORANG (*Simia*) sont les seuls qui manquent complètement de callosités ischiatiques, ou qui n'en présentent que de très petites. Les uns, appelés par Cuvier *Orangs proprement dits*, ont les bras si longs qu'étant debout leurs mains touchent à terre; les autres, chez lesquels les membres thoraciques ne descendent que jusqu'aux genoux, sont distingués par le même naturaliste sous le nom de *Chimpanzés*, et sont considérés par M. Geoffroy Saint-

Genre orang

Hilaire, comme devant former un genre distinct, nommé par lui *Trogodyte*.

Orangs proprement dits. Les orangs proprement dits ne sont encore qu'imparfaitement connus, et n'ont guère été observés que dans le jeune âge. Il en existe dans les parties les plus orientales de l'Inde, à Java, à Malacca, à Bornéo, etc., une espèce très remarquable, l'ORANG-

Orang-oung. OUTANG (*Simia satyrus*), qui passe pour être, de tous les animaux, celui qui ressemble le plus à l'homme. Dans le jeune âge, en effet, le front est haut et convexe, et la figure de ces singes se rapproche beaucoup de celle d'un enfant qui n'aurait pas le nez saillant, et dont les lèvres seraient avancées comme lorsqu'on fait la moue; mais par les progrès de l'âge, le museau devient plus proéminent et cette ressemblance diminue beaucoup.

L'orang-outang a le corps couvert de gros poils roux et la face nue et bleuâtre; il atteint la taille d'environ sept pieds, et possède une force et une agilité extrêmes; sa demeure est dans les forêts les plus sauvages, et il se tient habituellement sur les arbres; il y grimpe avec la plus grande rapidité, et s'élance d'une branche à l'autre avec autant de facilité et d'adresse que le font les petits singes d'Amérique, que l'on promène dans nos villes pour l'amusement du public; sur la terre, au contraire, il ne marche qu'avec difficulté, et il est obligé de s'appuyer sur un bâton ou de poser fréquemment ses mains à terre; quelquefois on le voit se servir de ses longs bras pour se soulever et se lancer en avant, comme un homme se servirait de béquilles. On a constaté que ces animaux se construisaient, au haut des arbres, des espèces de huttes; mais on ne sait que peu de chose de leurs mœurs.

Dans l'âge adulte, il est très difficile de s'emparer de l'orang-outang: il se défend de la manière la plus courageuse; dans le jeune âge, au contraire, il est aisé de le prendre et même de l'appivoiser; il montre alors assez d'intelligence, s'attache aux personnes qui ont soin de lui, et parvient facilement à imiter un grand nombre de nos actions.

Chimpanzé. On ne connaît qu'une seule espèce d'orangs à bras courts, c'est le CHIMPANZÉ ou *trogodyte noir*, appelé aussi *pongo* et *jocko* par quelques auteurs, qui habite la Guinée et le Congo. On assure que la taille de ces animaux dépasse celle de l'homme; ils vivent en troupes dans des bois dont ils défendent l'entrée à coups de pierre et de bâton contre les hommes et même contre les éléphants, qu'ils cherchent à effrayer aussi par leurs hurlemens: leurs mœurs paraissent ressembler beaucoup à celles de l'orang-outang; et lorsque, dans le jeune âge, on les élève en domesticité, on les trouve assez dociles pour être dressés à nous imiter.

Le GENRE GIBBON (*Hilobates*) se distingue des orangs par les grosses callosités dont la partie inférieure de leur bassin est garnie; ces singes ressemblent aux orangs-outangs par la longueur de leurs bras, et se rapprochent, par la forme de leur tête, des chimpansés, dont le front est extrêmement fuyant. Ils vivent dans les parties les plus reculées des Indes et de leur archipel, et se tiennent, comme les orangs, dans les forêts les plus épaisses. Avec leurs longs bras, ils se balancent aux branches, et, en s'aidant de l'élasticité de ces dernières, plusieurs d'entre eux s'élancent avec tant de force qu'on les voit quelquefois franchir, plusieurs fois de suite, des espaces de plus de quarante pieds. Les uns vivent par paires, les autres en troupes plus ou moins nombreuses. Ils ne sont guère susceptibles d'éducation, et la domesticité semble même leur faire perdre leurs facultés. Parmi ces singes si actifs, le plus remarquable par son agilité paraît être le *gibbon centré*, qu'on nomme aussi le *wouvou*, et qui se tient au milieu des roseaux et des bambous, dans l'île de Sumatra. Le *siamang* (*H. syndactylus*) diffère des autres gibbons par la manière dont la première phalange du deuxième et du troisième doigt des pieds de derrière sont unis à l'aide d'une membrane, et il mérite d'être cité pour la singularité de ses mœurs. Il vit en troupes nombreuses, qui paraissent guidées par des chefs plus agiles et plus robustes que les autres individus de la communauté; durant le jour, ces singes se tiennent en silence, cachés dans le feuillage, mais au lever et au coucher du soleil, ils poussent des cris épouvantables; ils peuvent à peine se traîner lorsqu'ils sont à terre, et ils ne grimpent même qu'avec lenteur et difficulté, mais ils sont d'une vigilance qu'on met rarement en défaut. On assure qu'un bruit qui leur est inconnu, et qui se fait entendre à la distance d'un mille, suffit, quelque léger qu'il soit, pour les faire fuir aussitôt. Mais si leurs petits sont en danger, les femelles semblent changer aussitôt de caractère; on les voit s'arrêter pour partager les périls dont ils sont menacés et se précipiter sur leurs ennemis. Dans les circonstances ordinaires, les femelles montrent aussi pour leurs petits une tendresse et une sollicitude remarquables; elles leur prodiguent les soins les plus délicats; et, comme l'a observé un jeune voyageur, victime de son amour pour la science (M. Duvencel), c'est un spectacle curieux que de voir ces animaux porter leurs petits à la rivière, les débarbouiller malgré leurs plaintes, les essuyer, les sécher, et donner à leur propreté un temps et des soins que, dans bien des cas, les enfans de l'homme pourraient envier. Une particularité de l'organisation des siamangs, à laquelle semble tenir l'intensité de leurs cris, est l'existence d'un sac membraneux, en communication

Genre gib-
bon.

Siamang.

avec le larynx. Dans l'orang-outang, on remarque une disposition analogue.

Singes à queue.

Les singes de l'ancien continent, qui sont pourvus d'une queue plus ou moins développée, diffèrent de l'homme bien plus que les précédens; non-seulement leur corps prend une position qui se rapproche de plus en plus de la direction horizontale, et la forme de leur tête se rapproche de celle des quadrupèdes ordinaires, mais on trouve aussi, dans la structure intérieure de leur corps, des modifications que l'on ne rencontre ni dans l'homme, ni dans les singes sans queue. Ces derniers animaux ont l'os hyoïde, le foie et le cœcum, de même que presque toutes les autres parties du corps, semblables à ceux de l'homme; tandis que, dans les singes dont nous avons maintenant à nous occuper, l'os hyoïde a la forme d'un bouclier; le foie est divisé en plusieurs lobes, et l'intestin cœcum est gros, court et dépourvu d'appendice: en général ils ont aussi des abajoues.

On les divise, comme nous l'avons déjà dit, en semnopithèques, guenons, macaques, magots, cynocéphales et mandrills.

Genre semnopithèque.

LES SEMNOPITHÈQUES (*Semnopithecus*) se rapprochent beaucoup des gibbons par la forme de leur corps, les proportions générales de leurs membres et les traits de leur figure; mais leur queue, qu'ils tiennent ordinairement relevée et qu'ils emploient comme un balancier pour s'aider dans leurs mouvemens, est

Fig. 88.



extraordinairement longue, et leur dernière dent molaire inférieure (fig. 88), au lieu de n'offrir que quatre tubercules, est allongée en arrière par un cinquième tubercule impair.

Ces singes sont propres à l'Asie méridionale, et vivent en grandes troupes; ils sont adroits et agiles, mais paraissent ordinairement calmes et circonspects. Lorsqu'ils sont jeunes, on les apprivoise avec beaucoup de facilité, et dans l'Inde ils jouissent d'une sorte de vénération; les adorateurs de Brama respectent particulièrement une espèce de semnopithèques appelée *entelle*; ils lui permettent de venir dévaster leurs jardins et piller leurs tables; la visite d'une troupe de ces singes est même considérée par eux comme un grand honneur.

Genre guenon.

LES GUENONS (*Cercopithecus*) sont connus vulgairement sous le nom de *singes à queue*. De même que les semnopithèques, ils ont une longue queue, les membres allongés, les formes sveltes, la tête arrondie et le museau cependant assez saillant; leur angle facial est de 50 à 60 degrés; mais ils n'ont pas, comme eux, la dernière dent molaire d'en bas différente des autres, et ils sont pourvus de larges abajoues qui leur servent de magasin pour les fruits dont ils dépouillent en toute hâte les jardins, et qu'ils

ne mangent qu'après avoir regagné leurs retraites habituelles. Ils n'acquièrent qu'une taille médiocre, et déploient, dans les sauts qu'ils font d'une branche ou d'un arbre à un autre, une agilité extrême, mais ils ne marchent que peu et difficilement. Ils sont d'une vivacité extravagante, et ont encore plus de mobilité dans les idées que dans les mouvemens; rien ne les fixe; au milieu d'une occupation qui semble absorber toute leur attention, ils se laissent distraire par la moindre chose, et à chaque instant on les voit changer de sentimens et d'occupation: aussi éprouve-t-on quelques difficultés à les apprivoiser. Malgré la similitude des formes, les guenons diffèrent, par conséquent, beaucoup des semnopithèques; ils appartiennent aussi à une toute autre région, car ils sont propres à l'Afrique. Ils y vivent dans les forêts en troupes nombreuses, et font souvent, dans les jardins et les champs cultivés, des dégâts considérables. On assure qu'ils montrent, dans leurs excursions de maraude, une prudence et une intelligence singulières; les plus âgés forment l'avant et l'arrière-garde de la troupe, la conduisent, veillent à sa défense, et, s'il faut combattre, s'exposent les premiers aux coups; arrivés au lieu de pillage, ils établissent sur les points les plus élevés des sentinelles pour les avertir du moindre danger, et se placent ensuite sur un ou plusieurs rangs pour se jeter de main en main les fruits ou les plantes arrachées par les individus placés en tête de chacune de ces chaînes; en peu de temps ils transportent ainsi tout une récolte à une distance considérable; car la dévastation terminée, ils s'enfuient en toute hâte, et vont former une nouvelle chaîne dont la tête se trouve au point où se terminait la première ligne, et ils recommencent le même manège jusqu'à ce que leur butin soit déposé dans leur retraite habituelle.

Les MACAQUES (*Macacus*) se rapprochent des semnopithèques par la forme de leurs dents, et des guenons par l'existence d'abajoues bien développées. Leurs membres sont mieux proportionnés pour la marche à quatre pattes, et la queue, qui est en général courte, reste toujours pendante, et ne sert pas même comme de balancier pour les aider dans leurs mouvemens. Leur museau est aussi plus saillant (angle facial 40 à 45°), et ils sont en même temps moins intelligens et moins dociles. Dans le jeune âge cependant, on peut les apprivoiser, et il est même une espèce, le *mamion*, que les insulaires de Sumatra dressent à monter sur les arbres, au commandement, et à en cueillir les fruits. En général, les habitudes des macaques sont à-peu-près les mêmes que celles des guenons. La plupart habitent les Indes; mais il en existe aussi en Afrique.

Cette dernière région est aussi la patrie originaire des MAGOTS Genre magot.

(*Inuus*), qui se distinguent des macaques, en ce que leur queue est réduite à un simple tubercule ; mais ces singes se sont naturalisés à l'extrémité méridionale de l'Espagne, sur les parties les moins accessibles du rocher de Gibraltar. Ce sont les seuls quadrumanes qui habitent l'Europe, et ce sont aussi les plus anciennement connus. On les désignait jadis sous le nom de *pithecus*, et ce sont ces animaux qui ont servi à Galien pour les recherches anatomiques qu'il a faites, dans la vue d'éclairer les médecins sur la structure du corps humain, dont la dissection était interdite par les dogmes religieux des anciens. Les magots se trouvent dans tout le nord de l'Afrique. Lorsqu'ils sont jeunes, on les dresse facilement, par la crainte des châtimens, à exécuter différens tours d'adresse, dont les bateleurs profitent pour exciter la curiosité du public ; mais, de même que les macaques, ces singes sont très capricieux et grimaciers, et lorsqu'ils deviennent vieux, ils sont méchans et taciturnes.

enrea cy-
éphale et
drill.

Les CYNOCÉPHALES ou singes à tête de chien (qu'on désigne fréquemment sous le nom de *papions*) ressemblent aux macaques par la disposition du système dentaire et de l'appareil de la locomotion ; mais ils ont le museau extrêmement allongé et comme tronqué au bout, de façon que les narines, au lieu de s'ouvrir en arrière, sont situées en avant, mode de conformation qui donne à leur tête l'aspect de celle d'un chien plutôt que de celle d'un singe ordinaire. La longueur de leur queue varie, et on leur trouve des abajoues très développées.



(Fig. 72, MANDRILL.)

Les MANDRILLS sont des cynocéphales dont le museau s'est encore allongé davantage, et dont la queue est très courte.

Tous ces singes à museau si allongé sont les plus brutaux et les plus féroces des animaux de cette famille, et, après les singes anthropomorphes, ce sont aussi les plus grands et les plus forts; leurs dents canines sont aussi robustes que celles des carnassiers les plus sanguinaires; leurs membres sont trapus et la marche quadrupède est leur mode habituel de progression. Ils grimpent facilement aux arbres et déploient dans leurs sauts la plus grande agilité; mais cependant ils ne se tiennent pas habituellement dans les forêts, et préfèrent en général les montagnes hérissées de rochers ou les coteaux boisés. Ils vivent de fruits et de légumes et s'entraident comme le font les guenons, pour piller les jardins et les champs cultivés. Leur force et leur férocité les rend dangereux, même pour les hommes. Presque tous ces singes habitent l'Afrique: ils y vivent en troupes, et chaque société s'établit dans un canton particulier, qu'elle n'abandonne qu'à la dernière extrémité, et dont elle défend l'accès contre tous les autres animaux. Si quelque intrus s'aventure sur leur domaine, ces singes s'appellent entre eux, se réunissent et cherchent à l'éloigner par leurs cris et par leurs menaces; ces moyens sont-ils insuffisants, ils assaillent leurs ennemis de pierres, de branches d'arbres, et ne se laissent point effrayer par le bruit des armes à feu. Ce sont aussi les plus lubriques des animaux. On assure qu'il est dangereux pour des femmes de s'exposer près des lieux qu'ils habitent, et qu'on en a vus enlever des négresses et les retenir pendant plusieurs années prisonnières dans des cavernes, où ils les nourrissaient avec soin. Dans l'état de captivité, les mandrills et les cynocéphales se refusent à l'éducation et montrent dans toutes les circonstances leur méchanceté brutale: ils ne s'attachent pas même à ceux qui les nourrissent, ainsi que le font les lions et les tigres, et ils semblent animés d'une haine aveugle contre tout ce qui existe.

On connaît plusieurs espèces de cynocéphales; par exemple, le *papion noir*, qui est propre aux environs du cap de Bonne-Espérance; le *papion ordinaire* et le *babouin*, qui se trouvent en Guinée; le *singe de Moco* ou *papion à perruque*, qui habite l'Arabie et l'Éthiopie. Chez les anciens Egyptiens, ces animaux étaient le symbole du dieu Tôt ou Mercure, et on en voit très fréquemment la représentation parmi les figures hiéroglyphiques dont ce peuple singulier a couvert tous ses monumens.

TRIBU DES SINGES DU NOUVEAU-MONDE.



(Fig. 73, SAJOU A GORGE BLANCHE.)

Caractères
ologiques.

Les singes de l'Amérique, comme nous l'avons déjà dit, se distinguent tous de ceux de l'ancien monde par un ensemble de caractères qui leur sont communs, et qui ne se retrouvent pas chez ces derniers. Le nombre de leurs dents molaires, l'absence de callosités et d'abajoues, la disposition des narines suffit pour les faire reconnaître au premier abord, et même la plupart de ces animaux se distinguent plus facilement encore des premiers par la faculté préhensile de leur queue, dont la conformation ajoutée à leur agilité, en leur permettant de se servir de cet organe, comme d'une cinquième main, pour se suspendre aux branches et se lancer d'un arbre à un autre. Du reste, leurs mœurs sont essentiellement les mêmes que ceux de leurs analogues de l'ancien continent.

assifica-

Tous les singes du Nouveau-Monde ont une queue très longue; mais elle n'est pas chez tous susceptible de s'enrouler autour des objets et de les saisir. Ceux dont la queue est préhensile sont en général désignés sous le nom collectif de *sapajous*, et les autres sont appelés *sagouins* ou *sahis*.

Les SAPAJOUS forment plusieurs genres bien distincts : chez la plupart, la portion prenante de la queue est nue et calleuse en-dessous ; chez d'autres, elle est velue comme le reste, et ce caractère suffit déjà pour séparer ces singes en deux petits groupes. Sapajous.

Parmi les sapajous à queue nue et calleuse, les alouates et les atèles méritent surtout de fixer notre attention.

Les ALOUATES (*Mycetes*), connus aussi sous le nom de *singes hurleurs*, ont la tête pyramidale et le visage oblique, la mâchoire inférieure extrêmement grande, les membres d'une longueur moyenne, et pourvus chacun de cinq doigts bien développés ; mais ce qu'ils présentent de plus remarquable est l'immense étendue de leur os hyoïde, dont le corps est transformé en une caisse osseuse à parois minces et élastiques, qui loge deux poches membraneuses en communication avec les ventricules du larynx. L'air s'introduit dans ces cavités et donne à la voix rauque et désagréable de ces animaux une force qui les a rendus célèbres et leur a valu le nom de *hurleurs*. Leurs cris, au dire des voyageurs, se font entendre à plus d'une demi-lieue à la ronde et ont quelque chose de si effrayant, qu'on pourrait les prendre pour le bruit occasioné par l'éroulement des montagnes. C'est surtout au lever et au coucher du soleil, ou bien à l'approche d'un orage, qu'ils font retentir les forêts de ces hurlemens épouvantables, et il paraît qu'ils y ont quelquefois recours pour éloigner leurs ennemis. Un auteur estimé, Margraff, qui a beaucoup étudié les animaux de l'Amérique méridionale, attribue à ces singes des mœurs très singulières : il assure qu'ils ont l'habitude de se placer en cercle autour de l'un d'eux et de l'écouter dans le plus grand silence, pendant qu'il leur débite, avec une volubilité extrême, une espèce de discours assourdissant, et qu'aussitôt que l'orateur s'arrête et fait un signe de la main, tous ses auditeurs se mettent à crier ensemble jusqu'à ce que le premier, par un autre signe, réclame de nouveau le silence, pour reprendre son discours, après lequel la séance se lève. Du reste, ce sont des animaux tristes, lourds et farouches. Alouates.

Dans quelques forêts de l'Amérique, le nombre de ces singes hurleurs est immense. Au Brésil et dans les Cordillères, on se sert quelquefois de leur peau, pour recouvrir le dos des mulets : mais on n'en fait que rarement la chasse ; car ils se tiennent toujours sur les branches les plus élevées des grands arbres, où les flèches et les armes à feu peuvent seules les atteindre, et s'ils ne sont pas tués sur le coup, ils ne tombent pas au pouvoir des chasseurs ; car, se sentant blessés, ils s'accrochent si bien avec leur queue, qu'ils restent suspendus à une branche même après leur mort.

Les ATÈLES sont remarquables par l'extrême longueur de Atèles.

leurs membres grêles et flexibles : ils diffèrent de la plupart des singes par l'état rudimentaire des pouces de leurs mains antérieures. Leur conformation leur a fait donner le nom de *singes-araignées* et leur fait prendre, lorsqu'ils marchent, des allures analogues à celles des orangs. Ils sont doux, craintifs et paresseux. A voir la lenteur ordinaire de leurs mouvements, on les croirait malades; mais, lorsqu'ils en ont besoin, ils déploient beaucoup d'agilité et franchissent par le saut de grandes distances. Ils vivent en troupes sur les branches élevées des arbres et paraissent avoir beaucoup d'intelligence et d'adresse. On assure qu'ils se nourrissent d'insectes, de mollusques et de poissons, aussi bien que de fruits, et qu'à la marée basse on les voit aller à la pêche des huîtres, dont ils savent briser la coquille entre deux pierres; mais cette particularité n'est pas ce que leur histoire offre de plus singulier. Il paraîtrait que, lorsque les atèles veulent passer une rivière ou se transporter, sans descendre à terre, d'un arbre à un autre arbre trop éloigné pour l'atteindre d'un bond, ils s'attachent les uns aux autres à l'aide de leurs longues queues, et forment ainsi une sorte de chaîne, qu'ils font osciller jusqu'à ce que son extrémité inférieure arrive assez près du but, pour que le dernier individu puisse s'y accrocher et tirer ensuite à lui ses camarades.

Sapajous Les sapajous à queue entièrement velue forment le genre proprement dits. SAJOU ou *sapajou proprement dit* (*Cebus*). Ils sont vifs, remuans, doux, facilement éduqués et pleins d'adresse et d'intelligence. Comme les autres sapajous, ils vivent en troupes sur les branches élevées des arbres, et se nourrissent principalement de fruits, mais ils mangent aussi des insectes et des mollusques. A l'époque du rut, ils répandent une odeur assez forte qui les a fait appeler, par les voyageurs, *singes musqués*; le ton plaintif de leur voix, lorsqu'on les tourmente, leur a valu aussi le nom de *singes pleureurs*. Ils sont très répandus dans la Guyane et le Brésil, et on nous en apporte en Europe un grand nombre.

Sagouins. Les singes d'Amérique, dont la queue n'est point préhensile, sont désignés par plusieurs naturalistes sous le nom collectif de SAGOINS.

Saimiris. Les SAÏMIRIS ou *titis* appartiennent à cette division, et établissent en quelque sorte le passage entre elle et le groupe des sapajous; ils ont la queue déprimée et garnie de poils courts, la tête ronde et la face aplatie; ce sont peut-être de tous les singes ceux dont l'encéphale est le plus volumineux : aussi donnent-ils des signes d'une intelligence très développée. Un des voyageurs modernes les plus célèbres, M. de Humboldt, a remarqué plusieurs fois que ces animaux reconnaissent évidem-

ment des insectes dont ils voyaient le portrait même sur des gravures non éliminées, et qu'un discours suivi, prononcé devant eux, les occupait au point que tantôt ils fixaient attentivement leurs regards sur l'orateur, et que tantôt ils cherchaient à s'approcher de lui pour toucher de leurs doigts ses dents ou sa langue. La physionomie du saïmiris, dit cet observateur habile, est presque celle d'un enfant; c'est la même expression d'innocence, quelquefois le même sourire malin, et constamment la même rapidité dans le passage de la joie à la tristesse; il ressent aussi vivement le chagrin et le témoigne aussi en pleurant. Il est recherché par les habitans des côtes de l'Amérique méridionale pour sa beauté, ses manières aimables et la douceur de ses mœurs; il étonne par une agitation continuelle: cependant ses mouvemens sont pleins de grâce; on le voit sans cesse occupé à jouer, à sauter et à prendre des insectes, et surtout des araignées, qu'il préfère à des alimens végétaux. Une particularité remarquable des mœurs de ces animaux est aussi le grand attachement des petits pour leur mère; quand celle-ci est frappée, ils tombent avec elle et restent attachés à son cadavre. C'est même de la sorte que les Indiens les prennent pour les élever et les vendre aux habitans des côtes; et, il n'est pas sans intérêt de noter que, chez ces animaux, la portion postérieure du cerveau où Gall place l'instinct de la philogéniture, est développée au plus haut degré. Les saïmiris sont assez communs au Brésil et à la Guyane; ils vivent en troupes de dix à douze dans les forêts de cette partie du Nouveau-Monde.

Les SAKIS que l'on nomme aussi des singes à queue de renard, se distinguent facilement des précédens par les poils longs et touffus dont leur queue est garnie, et par leurs dents incisives plus saillantes que chez les autres singes. Ils vivent comme les sapajous, dans les grandes forêts de l'Amérique; mais n'ayant pas la queue préhensile, ils ont moins d'agilité que ces animaux: souvent ils sont obligés de leur abandonner le séjour des arbres et de se réfugier dans les broussailles; où les saïjous les suivent pour leur voler leur nourriture et les maltraitent encore après les avoir ainsi dépouillés. A Cayenne, on les appelle souvent *singes de nuit*; mais ils ne méritent pas complètement ce nom, car, après le crépuscule, ils gagnent leurs retraites.

Des singes complètement nocturnes et remarquables, comme le sont presque tous les animaux qui ont des mœurs analogues, par la grosseur de leurs yeux, sont les NOCTHORES ou *nictipithèques*, dont une espèce, appelée le *douroucoulis*, a été nommée aussi titi-tigre, à cause de son cri qui est assez fort, et ressemble

Sakis.

Nocthores

un peu à celle du jaguar. Ils habitent les forêts voisines de l'Orénoque, et se cachent, pendant le jour, dans des trous de vieux arbres vermulus.

FAMILLE DES OUISTITIS (*arctopithecus*).



(Fig. 74, OUISTITI A PINCEAU).

Caractères
généraux.

Ce petit groupe, qui pendant long-temps a été confondu avec celui des singes, est propre au Nouveau-Monde, et cependant les ouistitis diffèrent encore plus des singes d'Amérique que de ceux de l'ancien continent : comme ces derniers, ils n'ont que vingt dents molaires. Ce sont de petits animaux ayant les formes agréables, la tête ronde, le visage plat, les narines latérales, point de callosités ni d'abajoues, et la queue touffue et non prenante. Aux membres antérieurs, leur pouce est à peine opposable ; et tous leurs doigts, excepté le pouce des membres postérieurs, sont armés d'ongles comprimés et pointus comme des griffes ; c'est même à l'aide de ces ongles qu'ils grimpent sur les arbres comme le feraient des écureuils, car la conformation de leurs mains ne leur permet pas de se saisir des branches à la manière des singes

Mœurs.

à qui le nom de quadrumanes est bien mieux appliqué. Ils vivent sur les arbres, et passent pour être gais, capricieux, irascibles, et toujours en mouvement. D'après des observations faites par M. Audouin, sur ces animaux en captivité, il paraît qu'ils ont assez d'intelligence pour profiter des leçons de l'expérience et un instinct qui leur fait reconnaître, au premier abord, les insectes dont ils ont à redouter la piqure. M. Audouin a successivement renfermé, dans la cage où ils étaient retenus, divers insectes : lorsque c'étaient des hannetons, des sauterelles, des mouches, etc., ils se jetaient dessus avec avidité et les dévoraient avec délices. Mais une guêpe ayant été placée auprès de

ces animaux qui, nés en domesticité, n'en avaient jamais vu et ne pouvaient par expérience connaître le danger de ses piqûres, ils furent saisis de crainte et s'enfuirent au fond de leur cage pour y chercher un refuge; la vue d'une gravure représentant cet insecte suffisait même ensuite pour leur causer une frayeur manifeste. Les ouistitis paraissent même capables de profiter de l'expérience; car le même observateur remarqua que l'un de ces animaux, ayant un jour lancé du jus de raisin dans son œil pendant qu'il mangeait un grain de ce fruit, ne manqua plus de fermer les yeux toutes les fois qu'il lui arriva d'en manger de nouveau.

On connaît plusieurs espèces d'ouistitis qui habitent l'Amérique du Sud.

FAMILLE DES LÉMURIENS OU MAKIS.



(Fig. 75, MAKIS A FRONT BLANC AVEC SON PETIT.)

Les animaux dont se compose la famille des lémuriens ont

Caractères généraux.

les quatre pouces bien développés et opposables aux autres doigts ; mais en général ils s'éloignent des singes et des ouistitis par leur forme, qui se rapproche davantage de celle des carnassiers, ainsi que par la disposition ou le nombre de leurs dents ; et un caractère qui suffirait seul pour les en distinguer, c'est l'existence d'un ongle pointu et relevé au premier ou aux deux premiers doigts de derrière, tandis que ceux des autres doigts sont tous plats. Les lémuriens ont aussi les narines découpées et sinueuses, et le pelage laineux. Leurs membres postérieurs, au lieu d'être plus courts que les membres antérieurs, comme cela a lieu chez beaucoup de singes, sont en général plus longs, et leur développement est souvent assez considérable pour faire de ces quadrumanes des animaux essentiellement sauteurs. Ils habitent les bois et se nourrissent principalement de fruits ; mais cependant ils poursuivent avec ardeur les oiseaux et les petits quadrupèdes, dont ils mangent la chair avec avidité. Ils sont par conséquent plus carnivores que les autres animaux du même ordre : aussi leur organisation se rapproche-t-elle davantage de celle que nous aurons bientôt à étudier dans l'ordre des carnassiers. Leurs dents molaires commencent à montrer des tubercules aigus qui s'engrènent les uns dans les autres, comme chez les insectivores ; leur langue est rude et papilleuse, et leur voix tient un peu du rugissement du lion ; de même que les chats, ils aiment à être caressés et font alors entendre un ronflement particulier.

Cette famille se compose des makis, des indris, des loris, des galagos et des tarsiers, et elle tient par des liens étroits aux édentés de la famille des paresseux, dont nous aurons à parler par la suite.

Makis.

LES MAKIS PROPREMENT DITS (*Lemur*), habitent exclusivement l'île de Madagascar, où ils paraissent remplacer en quelque sorte les singes. On les a nommés, à cause de leur tête pointue, des *singes à tête de renard*, et on les distingue facilement par la forme générale de leur corps (*fig. 75*), par leurs incisives, au nombre de six en bas et de quatre en haut, par leur queue longue et touffue, et par l'égal développement de leur tarse et de leur métatarse. Ils vivent en troupes, se nourrissent de fruits et sont à demi nocturnes.

Indris.

LES INDRI (*Lichanotus*) sont également propres à l'île de Madagascar et ressemblent beaucoup aux makis ; mais ils n'ont que quatre dents incisives en bas. Leur queue est courte, et leurs jambes de derrière, presque deux fois aussi longues que les antérieures, leur permettent de franchir, en sautant, des distances considérables. Ils sont doux et assez intelligents. Les habitants de la partie sud de Madagascar les apprivoisent et les dressent pour la chasse de la même manière que nous le faisons pour le chien.

Les LORIS (*Stenops*), appelés vulgairement *singes paresseux*, ont reçu ce nom, à cause de l'excessive lenteur de leur marche. Ils habitent les Indes Orientales et se reconnaissent à leur corps grêle, à leur museau court comme celui d'un doguin, à leurs yeux gros et saillans et à l'absence de toute espèce de queue. Plusieurs particularités de leur organisation les rapprochent des vrais paresseux, et il n'est pas sans intérêt de voir que, chez les uns et les autres, il existe une disposition dans les artères des membres, qui peut, jusqu'à un certain point, nous expliquer la lenteur de leurs mouvemens. Dans la première partie de ce cours, nous avons vu que les muscles, pour agir avec force, doivent recevoir beaucoup de sang, et, d'un autre côté, que ce liquide arrive dans une partie quelconque avec d'autant moins de rapidité, que, toutes choses égales d'ailleurs, le tronc artériel, qui le porte, s'est subdivisé davantage (1). Or, chez les loris, de même que chez les paresseux, les artères des membres commencent par se diviser en une infinité de rameaux qui ensuite se réunissent en un tronc d'où partent les branches ordinaires; il en résulte que, chez ces animaux, la circulation du sang doit se faire avec moins de force dans les membres que chez ceux dont les artères ont la disposition normale.

Loris.

Les GALAGOS et les TARSIFIERS sont aussi des animaux nocturnes. Les premiers se trouvent en Afrique; les seconds aux Moluques. Ils sont remarquables par la longueur démesurée de leurs membres postérieurs et la grandeur de leurs yeux. Les galagos présentent une particularité qui mérite d'être signalée. De même que les chauves-souris, ils ont les oreilles extrêmement grandes et peuvent les tendre de façon qu'elles soient très élastiques, ce qui doit augmenter la finesse de leur ouïe, et, de même aussi que ces animaux, ils peuvent à volonté se rendre presque sourds; car ils peuvent froncer la base de leur oreille et la replier de manière à la rendre presque invisible et à boucher exactement le conduit auditif.

Galagos
tarsifiers.

ORDRE DES CARNASSIERS.

L'ordre des carnassiers ne se compose pas seulement, comme son nom semble l'indiquer, d'animaux qui se nourrissent habituellement de chair: on y range aussi d'autres mammifères, dont le régime est végétal, il est vrai, mais dont l'ensemble de l'organisation ne diffère que peu de celle des animaux essentiellement carnivores. Les caractères qui distinguent ces mammifères de tous les autres animaux de la même classe sont d'être onguiculés comme les bimanés et les quadrumanes, d'avoir

Caractères
généraux.

(1) Voy. page 86.

aussi la bouche armée de trois sortes de dents, et de naitre, comme eux, de la manière ordinaire, mais de ne pas avoir le pouce opposable aux autres doigts.

Membres.

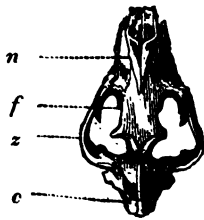
Le mode de conformation de leurs membres est peu favorable à l'exercice du tact : aussi ce sens est-il bien moins parfait que chez les animaux plus élevés dans la série zoologique, et ne peut-il donner que des notions très vagues sur la forme des objets soumis à son investigation. Chez les carnassiers, le toucher paraît servir surtout à aversir l'animal du contact d'un corps étranger avec ses organes, et à lui faire juger de sa température et de sa consistance. Sous ce rapport, le sens du toucher acquiert quelquefois une délicatesse telle que nous avons peine à le concevoir, et il paraîtrait que, chez plusieurs de ces animaux, ce ne sont pas les membres, mais bien la partie de la peau où s'insèrent les moustaches, qui en est le siège principal. N'ayant pas de mains, ils ne peuvent se servir de leurs membres antérieurs, pour porter leur nourriture dans la bouche ; mais cependant ces organes sont encore employés à la préhension des alimens. En général c'est à l'aide de leurs pattes de devant, que les carnassiers saisissent leur proie et la fixent contre le sol, pendant qu'ils la dévorent, et quelquefois même la déchirent en lambeaux : aussi l'extrémité de ces membres doit-elle conserver une mobilité assez grande ; et en effet les doigts sont en général bien flexibles, et, dans la plupart des cas, l'avant-bras peut encore exécuter quelques mouvemens de rotation.

Appareil digestif.

D'après le genre de vie de la plupart de ces animaux, on peut prévoir que leur canal intestinal doit être moins volumineux et moins long que chez les mammifères qui se nourrissent de substances végétales. Les carnassiers, pour saisir et dévorer une

proie, qui en général se débat contre eux, ont besoin d'une force considérable dans leurs mâchoires : aussi les muscles servant à rapprocher ces organes sont-ils très volumineux, et, pour les loger, il existe entre les côtés du crâne et l'arcade zygomaticque un espace considérable, ce qui donne à la tête de ces animaux beaucoup de largeur. En général, leurs mâchoires sont en même temps très courtes, ce qui

Fig. 76. (1)



(1) Fig. 76. Tête osseuse de lion vue en-dessus : — c crâne ; — f os frontal ; n os nasaux ; — z arcade zygomaticque.

diminue l'inégalité qui existe ordinairement dans ces leviers, entre la longueur des bras de la puissance et de la résistance, et

Fig. 77: (1)



favorise par conséquent le déploiement des forces. Le mode d'articulation de la mâchoire indique aussi que les dents sont destinées à couper de la chair ou à écraser des insectes, mais non pas à broyer de l'herbe ou des racines : elle est dirigée en travers et serrée comme un gond, de façon à s'opposer à tout mou-

vement latéral, et à ne permettre à la bouche que de s'ouvrir et de se fermer, comme le feraient des branches de ciseaux.

Dans l'ordre des carnassiers, l'appareil de l'odorat est en général très développé. La membrane pituitaire s'étend ordinairement sur des lames osseuses très multipliées; chez plusieurs de ces animaux, les cornets sont tellement multipliés et subdivisés, que les fosses nasales paraissent en être entièrement remplies, et que l'air, pour arriver aux poumons, est obligé de traverser une espèce de crible où il dépose les particules odorantes, dont il est chargé. Il en résulte que, chez ces animaux, ce sens est très développé; et en effet, si la nature ne les avait pas doués de la faculté de suivre à la piste les êtres dont ils doivent se nourrir, il leur aurait été souvent impossible de pourvoir à leurs besoins. Les organes de la vue ne présentent dans cet ordre rien de très remarquable. Il est seulement à noter que les yeux deviennent de plus en plus latéraux, et que, dans le squelette, les orbites ne sont plus séparés des fosses temporales par une cloison complète, comme chez les bimanés et les quadrumanes.

Le cerveau des carnassiers, comparé à celui de l'homme et des quadrumanes, présente des signes d'une dégradation bien sensible. Sa surface est encore creusée de sillons bien marqués; mais, de même que dans tous les mammifères inférieurs, dont il nous reste à parler, cet organe ne présente plus de troisième lobe et ne recouvre plus le cervelet; chez ces animaux, toute la masse cérébrale est en même temps peu développée: aussi le front est-il peu élevé, et l'angle facial très aigu (30 à 40 degrés). L'articulation de la tête avec la colonne vertébrale se fait par la face postérieure du crâne et non point par sa face inférieure, comme chez l'homme et quelques singes, et il en résulte que,

Odorat.

Vue.

Cerveau.

Articulat
de la tête.

(1) Fig. 77. La même, vue de profil : — a condyles de l'occiput, servant à l'articulation de la tête avec la colonne vertébrale; — o crête occipitale; — t fosse temporale, servant à l'insertion des muscles de la mâchoire; — y orbites.

pour soutenir le poids de l'extrémité céphalique, et pour y donner la force nécessaire à l'animal, lorsqu'il déchire sa proie ou qu'il l'emporte dans sa gueule, le cou des carnassiers est ordinairement plus court et muni de muscles puissans pour l'attache desquels il existe à l'occiput une crête très élevée. Le ligament cervical, destiné à empêcher la tête de retomber en avant, est également très développé, et les apophyses épineuses des premières vertèbres dorsales sur lesquelles il se fixe, sont grandes et saillantes.

Classifica-

Du reste, les formes et les mœurs de ces animaux varient beaucoup, et l'ordre des carnassiers est loin d'être aussi homogène et aussi naturel que celui des quadrumanes. Les zoologistes sont même très divisés sur les limites à assigner à ce groupe. Suivant les uns, il faudrait en exclure tous les insectivores, pour en former un ordre distinct, et ce n'est que depuis peu que l'on s'accorde généralement à en séparer, comme nous l'avons fait ici, les animaux à bourse, dont le mode d'existence dans les premiers temps de la vie est si anormal.

M. Cuvier, dont nous avons cru devoir suivre ici la classification, divise l'ordre des carnassiers en trois grandes familles, d'après les caractères présentés dans le tableau suivant.

Ordre des Carnassiers.	Des espèces d'ailes, formées par un repli de la peau qui prend aux côtés du cou, et s'étend en- tre les quatre pieds et leurs doigts. Dents molaires à couronne plate ou hérissées de pointes coniques.	} CHÉIROPTÈRES.			
			Point de replis cutanés en forme d'ailes sur les côtés du corps.	Dents molaires hérissées de pointes coniques.	} INSECTIVORES.
				Dents molaires tranchantes.	

FAMILLE DES CHÉIROPTÈRES.

Caractères
nuns.

La plupart des Chéiroptères sont des animaux organisés pour le vol plutôt que pour le mode de locomotion ordinaire dans cette classe de vertébrés. Chez ces mammifères, même chez ceux qui n'ont pas de véritables ailes, il existe, de chaque côté du corps une espèce de grande voile, formée par un repli de la peau, qui s'étend depuis le cou jusqu'aux pattes postérieures, et qui, étendue et mise en mouvement par les membres de l'animal, remplit les fonctions d'un parachute, à l'aide duquel il peut

se soutenir en l'air, lorsqu'il s'élance d'un point élevé. Ce mode d'organisation exigeait beaucoup de solidité et de force dans les membres antérieurs : aussi, chez les chéiroptères, l'avant-bras ne peut-il exécuter de mouvemens de rotation, qui auraient affaibli la force avec laquelle il doit frapper l'air, et les muscles pectoraux, ainsi que les os de l'épaule, sont-ils très développés. D'un autre côté, quelques particularités de leur organisation les rapprochent plus que les autres carnassiers des quadrumanes et de l'homme : ainsi ils ont les mamelles pectorales, tandis que, chez les insectivores et les carnivores, ces organes sont situés sous le ventre.

Tous ces animaux ne sont pas également bien organisés pour le vol, et on peut, d'après cette considération, les répartir, Classifica comme il suit, en deux tribus. tion.

Famille des Chéiroptères.	Doigts des membres antérieurs excessivement longs et formant, avec la membrane qu'ils soutiennent, des ailes aussi étendues que celles des oiseaux.	CHAUVE-SOURIS.
	Doigts des membres antérieurs, tous garnis d'ongles tranchans et pas plus allongés que ceux des membres postérieurs, de façon que la membrane latérale ne remplit que les fonctions d'une espèce de parachute.	GALÉOPITHÈQUES.

TRIBU DES CHAUVE-SOURIS.



(Fig. 78, OREILLARD COMMUN.)

Ces singuliers animaux semblent, au premier abord, tenir Organisa autant de l'oiseau que du mammifère, car ils sont pourvus, tion.

comme le premier, d'ailes puissantes, et ils sont organisés pour voler dans les airs plutôt que pour marcher sur la terre; mais si on examine avec plus d'attention la structure de leur corps, on voit que, dans la réalité, elle ne diffère que très peu de celle des mammifères ordinaires, et que ses anomalies ne dépendent guère que de l'allongement extrême de toutes les parties des membres antérieurs. Les ailes elles-mêmes, qui semblent rapprocher les chauve-souris des oiseaux, diffèrent extrêmement des ailes de ces animaux, et ont la plus grande ressemblance avec la main de l'homme et des autres mammifères. Chez les oiseaux, la main est réduite à une sorte de moignon sur lequel sont fixées les grandes plumes raides qui constituent l'espèce de rame représentée par l'aile; chez les chauve-souris, au contraire, c'est

Fig. 55. (1)



cette main elle-même, dont les doigts acquièrent une longueur extrême et sont unis par un prolongement de la peau, qui frappe l'air pendant le vol et soutient l'animal dans ce fluide mobile. L'os métacarpien de ces doigts, transformés de la sorte en baguettes destinées à soutenir la membrane ai-

laire, ressemble à une première phalange, de façon que ces doigts paraissent naître immédiatement du carpe. L'étendue de la surface des rames ainsi formées est très considérable, et elles sont mises en mouvement par des muscles puissans: aussi les chauve-souris volent-elles très haut et très rapidement, et on remarque, dans la disposition de leur sternum et de leurs clavicules des particularités qui sont en rapport avec ce mode de locomotion, et qui se retrouvent à un bien haut degré encore chez les oiseaux; ainsi leur sternum présente, dans son milieu, une arête qui sert à donner attache aux muscles pectoraux, et qui est analogue au brechet des oiseaux; et leurs clavicules forment des arcs-boutans puissans qui empêchent l'épaule d'être entraînée en dedans par les muscles pectoraux, lors de la construction violente de ces organes nécessaires pour l'abaissement de l'aile.

Du reste, les membres antérieurs des chauve-souris ne sont

(1) Membre antérieur d'une chauve-souris.

Fig. 79.



pas destinés uniquement à la locomotion aérienne comme le sont les ailes des oiseaux ; lorsqu'ils sont repliés, ils servent aussi à l'animal pour ramper ou pour se suspendre à quelque corps saillant, et, à cet effet, leur pouce reste libre, court et armé d'un ongle crochu, comme celui de la plupart

des autres mammifères, tandis que les autres doigts s'allongent outre mesure, perdent leur dernière phalange ainsi que leur ongle, et sont enveloppés dans le repli de la peau, qui s'étend des côtés du cou aux pattes postérieures, ou même jusqu'à la queue.

Les membres postérieurs conservent leur dimension ordinaire et sont très faibles : aussi les pieds de derrière sont libres ; on y compte cinq doigts, petits, égaux entre eux, et terminés par des ongles crochus.

La marche est extrêmement pénible pour ces animaux, et a lieu au moyen d'une suite de culbutes obliques qui les fatiguent beaucoup : aussi n'ont-ils recours à ce mode de progression que lorsqu'ils y sont forcés. On les voit même rarement se poser sur le sol, car, à moins de se lancer d'un point élevé, ils ne peuvent que difficilement prendre leur vol. Lorsqu'ils cherchent le repos, ils se suspendent à une branche d'arbre ou à quelque saillie de la voûte d'une caverne, en s'y accrochant par les pattes postérieures, la tête en bas, position dans laquelle ils n'ont qu'à lâcher prise et à étendre leurs ailes pour reprendre leur vol.

Les chauve-souris sont des animaux crépusculaires ou même nocturnes. Pendant le jour et pendant toute la saison froide, ils se tiennent cachés dans des cavernes obscures et sont plongés dans un sommeil léthargique. La plupart des mammifères nocturnes ont les yeux volumineux ; chez les chauve-souris, au contraire, ces organes sont d'une petitesse excessive et ne paraissent pas leur être nécessaires pour se diriger. On les voit voler dans l'obscurité la plus profonde avec une précision extrême, éviter les obstacles et se diriger sans hésitation dans tous les recoins des labyrinthes où ils errent. Les expériences de Spallanzani prouvent aussi que la vue ne les guide pas alors ; car, après avoir eu les yeux crevés, ces animaux se dirigeaient avec la même assurance et s'échappaient sans hésitation par la plus

petite ouverture. Cette faculté, que Spallanzani attribuait à un sixième sens, paraît tenir au grand développement de la sensibilité tactile de la peau des ailes et des oreilles, organes sur lesquels la membrane tégumentaire est nue, très fine et présente une surface très étendue : en effet, les chauve-souris semblent sentir le voisinage d'un corps solide sans le toucher et par la seule diversité des impressions de l'air sur la surface de leur corps.

L'ouïe est également d'une sensibilité exquise chez ces animaux : le pavillon de leur oreille acquiert quelquefois des dimensions énormes ; et comme si la nature avait craint que cette délicatesse trop grande de l'audition ne nuisît au repos nécessaire aux chauve-souris, elle les a douées de la faculté de la diminuer à volonté, et de se soustraire ainsi à un bruit importun. A cet effet la partie du pavillon, désignée sous le nom de *tragus*, prend un développement extrême et constitue un second entonnoir placé dans l'intérieur de celui que forme le pavillon, et susceptible d'agir à la manière d'une soupape pour fermer le méat auditif.

Il existe aussi, au-devant des narines de beaucoup de chauve-souris, une disposition analogue à l'aide de laquelle ces animaux peuvent empêcher les odeurs d'arriver à l'organe olfactif : au-devant des narines, on leur voit des espèces de feuilles plus ou moins compliquées, formées par des prolongemens de la peau, et susceptibles de se froncer de manière à fermer ces ouvertures.

La susceptibilité des organes des sens forcent les chauve-souris à fuir le bruit et le jour ; pendant les nuits d'été, on les voit voler avec activité à la recherche de leur nourriture, et souvent elles deviennent alors la proie d'oiseaux nocturnes ; mais pendant le jour, elles se tiennent cachées dans des cavernes ou dans d'autres retraites obscures. La faculté productrice de la chaleur est moins développée chez ces animaux que chez la plupart des mammifères, et lorsque la température de l'atmosphère s'abaisse beaucoup, celle de leur corps ne se soutient pas à un degré assez élevé pour que leurs fonctions puissent s'exercer de la manière ordinaire ; ils tombent alors dans un engourdissement qui dure pendant toute la saison froide.

Le nombre de chauve-souris que l'on voit suspendues ainsi, dans un sommeil léthargique, aux voûtes des cavernes, est souvent immense, et la quantité de matières fécales qu'elles déposent dans ces antres est si considérable qu'on a attribué à sa décomposition le nitre qui se forme spontanément dans certaines grottes de l'île de Ceylan, du Brésil, etc. Si cette opinion était fondée, les chauve-souris seraient, d'une manière indirecte, très utiles à l'industrie, mais, du reste, elles ne nous

rendent aucun service, et dans quelques pays occasionnent, au contraire, des dégâts considérables.

La portée ordinaire des chauve-souris est de deux petits qu'elles tiennent cramponnés à leurs mamelles et qu'elles mettent souvent à l'abri dans une sorte de poche formée par un repli de leurs ailes.

Le régime des chauve-souris varie : les unes se nourrissent de fruits, les autres d'insectes, et ces différences sont accompagnées d'autres particularités dans leur organisation, et sont caractéristiques de deux groupes naturels formés par ces animaux : aussi les divise-t-on en chauve-souris frugivores et en chauve-souris insectivores. Régim
classifica

Les CHAUVÉ-SOURIS FRUGIVORES sont connues aussi sous le nom de ROUSSETTES. On les distingue facilement à leurs dents molaires dont la couronne est plate, à l'existence d'une troisième phalange pourvue, en général, d'un petit ongle au doigt indicateur ou deuxième doigt, et à l'absence ou à l'état rudimentaire de la queue. Elles sont propres à l'Asie méridionale, à l'archipel Indien, à la partie sud de l'Afrique, et sont les plus grands de tous les animaux de cette famille; on en connaît qui ont jusqu'à quatre pieds d'envergure. Pendant le jour, ces chauve-souris se tiennent accrochés, par groupes, aux branches des arbres les plus élevés, et elles ne commencent à voler qu'à l'approche de la nuit. Elles mangent beaucoup de fruits, surtout des bananes, des dattes et autres fruits pulpeux; mais cependant on les voit aussi poursuivre les petits oiseaux pour s'en nourrir. Leur chair est généralement estimée et employée comme aliment dans les pays qu'elles habitent. Chauve
ris frugiv

Les CHAUVÉ-SOURIS INSECTIVORES sont bien plus nombreuses que les précédentes. Toutes ont de chaque côté et à chaque mâchoire trois dents molaires hérissées de pointes coniques et précédées de plusieurs fausses molaires; leur doigt index n'a jamais d'ongle, et, un seul genre excepté, leur membrane ailaire s'étend toujours entre les deux jambes. Il est aussi à noter que la plupart de ces animaux ont, comme certains singes, des abaques dans lesquelles ils déposent les insectes dont ils s'emparent, afin de les manger plus à leur aise après qu'ils ont terminé leur chasse. Chauve
ris insectiv
res.

Chez les uns, il existe au doigt médian trois phalanges ossifiées : ce sont les MOLOSSÉS, les NOCTILIONS et les PHYLLOSTOMES, qui appartiennent pour la plupart à l'Amérique. Ces derniers ne se contentent pas de vivre d'insectes, ils attaquent les gros animaux endormis pour en sucer le sang qu'ils font sortir de la peau en l'incisant avec les papilles cornées dont leur langue est Rhyll
mes, etc

armée. L'un de ces phyllostomes qui habite l'Amérique méridionale, et qui est de la grandeur d'une pie, est connu sous le nom de *vampire*; on l'a accusé de faire périr les hommes et les animaux en suçant leur sang, mais cela paraît peu probable, car les plaies qu'il fait sont très petites.

Les autres chauve-souris n'ont qu'une phalange ossifiée à l'index et deux aux autres doigts; elles forment un grand nombre de genres parmi lesquels nous citerons les RHINOLOPHES, les VESPERTILLONS et les OREILLARDS.

On trouve très communément en France deux espèces de inolophes. RHINOLOPHES, qui sont connus sous le nom vulgaire de *chauve-souris fers-à-cheval*, à raison des crêtes et membranes qui sont fixées sur leur nez et qui représentent à-peu-près la figure d'un fer-à-cheval. On les voit souvent suspendus dans les carrières et complètement enveloppés dans leur membrane ailaire comme dans un manteau.

Vespertil. Les VESPERTILLONS ou chauve-souris communes n'ont point de feuilles nasales et ont les oreilles de grandeur médiocre. On en connaît six ou sept espèces qui habitent la France, savoir: la *chauve-souris commune* et la *sérotine*, qui se trouvent dans les clochers et les vieux édifices; le *noctule*, qui se cache dans le creux des vieux arbres; la *pipistrelle*, qui est commune dans les combles des habitations rurales, etc.

reillards. Enfin, les OREILLARDS diffèrent des précédens par le grand développement de leurs oreilles. Une de ces chauve-souris habite nos maisons (voy. fig. 78 et 79).

TRIBU DES GALÉOPITHÈQUES.

Caractères Les galéopithèques ont été désignés, par les voyageurs, sous éraux. les noms de singes volans, de chats volans, de chiens volans, etc.; et, en effet, ils ressemblent un peu à ces animaux par la forme générale de leur corps, et méritent l'épithète de volans à cause de l'espèce de parachute formé par un grand repli de la peau qui s'étend depuis les côtés du cou jusqu'à la queue, et qui, tendu par les membres sert à soutenir l'animal lorsqu'il saute d'une branche à une autre. Ils n'ont pas, comme les chauve-souris, la main engagée dans cette membrane ni allongée en manière d'aile; leurs doigts sont libres, garnis d'ongles tranchans et semblables à leurs orteils.

Ces animaux habitent l'archipel Indien, et vivent sur les arbres, où ils poursuivent les insectes et les petits oiseaux. On n'en connaît distinctement qu'une seule espèce.

FAMILLE DES INSECTIVORES.

La famille des insectivores se compose des carnassiers, dont les dents molaires ou machelières (*fig. 80*), comme celles de la plupart

Fig. 80.



des chéiroptères sont hérissées de pointes coniques, mais dont la peau des flancs ne se prolonge pas de façon à former un parachute ou des espèces d'ailes. Ce sont des animaux faibles et de Ca
général. petite taille. Leurs pieds sont courts, et, en mar-

chant, ils en appuient la plante tout entière sur le sol. La plupart se creusent des retraites souterraines, dont ils ne sortent que la nuit, et, dans les pays froids, beaucoup d'entre eux passent l'hiver en léthargie. Ainsi que leur nom l'indique, ces animaux se nourrissent principalement d'insectes : ils forment huit genres, savoir : les hérissons, les tenrecs, les cladobates, les musaraignes, les desmans, les chrysochlores, les taupes, les condyures et les scalopes.

Les HÉRISSENS (*Erinaceus*) sont de petits animaux qui, sans avoir l'instinct de se creuser des retraites inaccessibles à leurs ennemis, sans avoir l'agilité nécessaire pour se soustraire à leur poursuite ni la force pour les combattre, peuvent cependant se défendre avec avantage et punir leurs adversaires de leurs attaques imprudentes ; mais, pour les douer ainsi, la nature n'a pas créé en leur faveur des organes nouveaux, elle s'est bornée à modifier légèrement les poils dont leur dos est recouvert et à donner à certain de leurs mouvemens plus d'étendue que chez les quadrupèdes ordinaires. En fléchissant la tête et les pattes sous le ventre, les hérissons peuvent se rouler en boule, et ils ont aussi la faculté de tirer la peau de leur dos, de façon à s'en envelopper comme dans une bourse : or, les poils dont cette portion de l'enveloppe tégumentaire est garnie, au lieu d'être flexibles et soyeux, sont gros, raides et acérés, et, lorsque la peau est ainsi tendue, ces piquans se redressent, s'entre-croisent dans tous les sens et hérissent de toutes parts la surface de l'animal comme autant d'épines prêtes à déchirer la gueule et les pattes de l'agresseur. Cette armure puissante met les hérissons à l'abri des atteintes de la plupart des carnassiers, dont, sans elle, ils deviendraient facilement les victimes ; les renards cependant ne se laissent pas rebuter par ces obstacles et parviennent souvent à s'emparer de cette proie dangereuse.

Ces animaux ont les formes épaisses et la démarche pesante. Il existe à tous leurs pieds cinq doigts armés d'ongles fousseurs, et ils ont une queue. La disposition de leur système dentaire est également caractéristique ; sur le devant de la bouche, on leur

voit deux incisives longues et saillantes, qui sont suivies de deux autres plus petites. De chaque côté, on trouve trois fausses molaires, trois molaires hérissées de pointes et une tuberculeuse.

Les hérissons se nourrissent principalement d'insectes, mais mangent aussi des fruits et se montrent même très avides de chair. Ils vivent dans les haies et ne sortent guère que pendant la nuit; dans le jour, ils se tiennent cachés entre les pierres ou les racines des vieux arbres, et, pendant l'hiver, ils se retirent dans des trous où ils restent plongés dans un état d'engourdissement léthargique.

Le *hérisson d'Europe* est assez commun dans nos bois et dans nos haies, et se distingue par la petitesse de ses oreilles d'une autre espèce qui habite depuis le nord de la mer Caspienne jusqu'en Égypte (H. à longues oreilles). La chair de ces animaux n'est pas employée; autrefois on se servait de leur peau, garnie de ses piquans, comme d'une cardé pour peigner le chanvre.

Tenrecs.

LES TENRECS (*Centetes*) ressemblent beaucoup aux hérissons; ils ont aussi le corps couvert de piquans, mais ils n'ont pas, comme eux, la faculté de se rouler complètement en boule; ils n'ont pas de queue, et leur système dentaire est très différent. Ces animaux habitent l'île de Madagascar, et l'un d'eux a été naturalisé à l'île-de-France; ils passent une partie de l'année en léthargie, et on assure que c'est pendant les plus grandes chaleurs qu'ils dorment ainsi.

Cladobates.

LES CLADOBATES ne présentent, dans leur structure, rien de très intéressant, mais nous ne pouvons les passer sous silence, car leurs mœurs sont très différentes de celles des autres animaux de cette famille; au lieu de se tenir toujours à terre ou dans des souterrains, ils montent sur les arbres avec l'agilité des écureuils. Ce sont des animaux couverts de poils, ayant la queue longue, velue et relevée, et le museau extrêmement pointu; ils habitent l'archipel Indien.

Musaraignes.

LES MUSARAIGNES (*Sorex*) nous intéressent davantage, car elles vivent près de nous. Ce sont de très petits animaux (fig. 81) dont

Fig. 81.



l'aspect rappelle, en général, celui des souris, et qui doivent leur nom à cette ressemblance (*mus araneus*). Leur museau a la forme d'un cône allongé; leur corps est couvert d'un pelage doux et épais; leurs pattes courtes, pourvues de cinq doigts armés d'ongles crochus, sont conformées pour la marche; sur

chaque flanc on leur trouve, sous les poils ordinaires, une bande de soies raides et serrées entre lesquelles suinte une humeur odorante, sécrétée par une glande particulière ; leurs oreilles sont très grandes, et, à l'entrée du conduit auditif, il existe un petit opercule disposé de façon à pouvoir fermer ce canal et s'opposer au passage des ondes sonores ; enfin leurs dents incisives, moyennes, supérieures, crochues et dentées à leur base, sont suivies de cinq petites dents, de trois molaires hérissées et d'une petite tuberculeuse, tandis que les incisives inférieures, couchées et prolongées, ne sont suivies, de chaque côté, que de deux petites dents et de trois molaires hérissées.

Ces animaux vivent dans des trous, dont ils ne sortent guère que le soir, et se nourrissent de vers et d'insectes. Ils se trouvent dans toutes les parties du monde, et on en connaît un nombre considérable d'espèces. La plus répandue en Europe est la *musaraigne commune* ou *musette*, qui se trouve dans les bois et dans les prairies. Elle se tient habituellement cachée dans des troncs d'arbres, sous des feuilles ou dans des trous, et en hiver se réfugie souvent dans les écuries et les granges, où l'odeur forte qu'elle répand la fait découvrir. Cette odeur n'empêche pas les chiens et les chats de tuer les musettes, mais leur fait refuser d'en manger la chair. Il existe dans les campagnes un préjugé assez répandu, relativement à ces petits animaux : c'est d'en croire la morsure venimeuse et de lui attribuer une maladie souvent mortelle, qui se développe quelquefois avec une grande rapidité chez les chevaux et les mulets ; mais des observations nombreuses prouvent que les musaraignes ne sont pour rien dans l'apparition de cette espèce de charbon.

Le *carrelet* est une autre espèce de musaraigne, qui vit à-peu-près dans les mêmes lieux que la précédente et qui doit son nom à la forme de la queue, qui est quadrilatère et terminée tout-à-coup par une pointe fine.

La *musaraigne d'eau* se trouve également en France ; elle fréquente de préférence le bord des ruisseaux : elle est un peu plus grande que la musette, et nage avec facilité au moyen d'une disposition particulière de ses pieds, qui sont bordés de poils raides.

Les **DESMANS** (*Mygale*) ont de l'analogie avec les musaraignes, mais ils sont remarquables par leur long museau en forme de trompe, leur queue écailleuse et aplatie latéralement, et leurs pieds palmés. Ce mode de conformation en fait des animaux essentiellement aquatiques.

Desmans.

Le *desman de Russie*, qui est fort commun sur les bords des lacs et des rivières de la Russie méridionale, et qui est à-peu-près

de la taille de nos hérissons ; est connu aussi sous le nom de *rat musqué de Russie*. Son odeur musquée provient d'une matière grasse sécrétée par des follicules situés sous la peau, et est si tenace, qu'elle se communique même à la chair des brochets qui mangent ces animaux.

Les desmans se creusent dans la berge des retraites qui commencent sous l'eau et qui s'élèvent de manière que le fond reste à sec au-dessus du niveau des plus hautes eaux : ils vivent principalement de vers, de larves d'insectes, et de sangsues.

Une petite espèce de ce genre se trouve dans les ruisseaux des Pyrénées.

Les TAUPES sont des animaux essentiellement souterrains et fousseurs ; aussi le mode de structure ordinaire des insectivores a-t-il été profondément modifié, afin de mieux adapter les organes de cet animal à ce genre de vie.



(Fig. 82, TAUPE.)

La tête de la taupe, très longue comme celle de la plupart des autres insectivores, est terminée par un boutoir ou par une sorte de trompe que l'animal emploie ordinairement comme une tarière

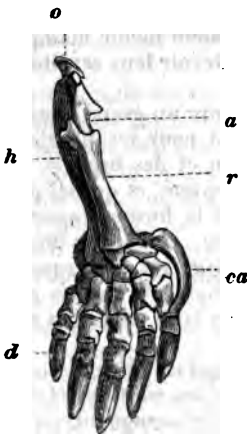
Fig. 83. (1)



pour percer et soulever la terre, mais qui est aussi un organe du toucher. Les membres antérieurs, très rapprochés de la tête, sont remarquables par leur brièveté, par leur force, par le grand développement de la patte qui les termine, et surtout par la conformation de ce dernier organe. Le sternum présente, en avant, une crête saillante, destinée à fournir, aux muscles abaisseurs du bras,

(1) Fig. 83. Humérus de la taupe.

Fig. 84. (1)



de larges insertions; la clavicule est grosse et courte; l'omoplate est très longue, et l'humérus (fig. 83), qui est très court, semble avoir gagné en largeur ce qu'il a perdu en longueur, et présente ainsi les dispositions les plus favorables au développement d'une grande puissance musculaire; l'avant-bras est également court et robuste, et la main, extrêmement large et solide, est dirigée en dehors (fig. 84); on y distingue à peine les doigts tellement ils sont courts et enveloppés dans l'énorme ongle plat et tranchant qui les termine et qui sert à déchirer la terre et à la lancer en arrière de chaque côté du corps.

A l'aide de ces organes, les taupes se creusent, dans le sol, avec une rapidité extrême et avec un art admirable, de longues galeries ayant de nombreuses issues rangées autour du gîte principal. De distance en distance elles forment une espèce de soupirail connu sous le nom de taupinière et servant à rejeter au dehors les déblais qui obstruaient le passage, et elles ont soin de pratiquer, entre les diverses galeries principales, de nombreuses communications. C'est surtout en poursuivant des larves d'insectes dont ces animaux font leur nourriture, qu'ils creusent de la sorte de nouveaux souterrains, et, suivant que la saison ou la nature du terrain porte leur proie à s'enfoncer profondément dans le sol ou à se rapprocher de la surface, on les voit se frayer des routes dans des couches différentes. Leur demeure ne communique jamais directement avec l'air extérieur; et, s'ils sortent de leurs galeries, ce n'est que pour choisir un point convenable pour recommencer de nouveaux travaux. En effet, leur train de derrière est très faible, et sur la terre ils se meuvent aussi péniblement qu'ils le font avec facilité en dessous; la vitesse avec laquelle ils fouissent est quelquefois si grande qu'ils semblent en quelque sorte nager dans la terre.

Ces animaux, comme on le voit, sont destinés à vivre dans

(1) Fig. 84. Avant-bras et main de la taupe: — *c* cubitus; — *a* surface articulaire par laquelle cet os se joint à l'humérus; — *r* radius; — *o* apophyse olécrane du cubitus, qui est d'une longueur remarquable et fournit aux muscles extenseurs de l'avant-bras un levier puissant; — *ca* l'un des os du carpe, qui se développe au point de border la main de façon à en renforcer la paume; — *d* doigts enveloppés dans leurs ongles.

une obscurité profonde; aussi leurs yeux sont-ils réduits à un état de petitesse extrême et ne paraissent-ils pouvoir distinguer que la lumière de l'obscurité. Ces organes semblent même manquer d'un nerf optique proprement dit, et ne devoir leur sensibilité qu'à une branche du trifacial.

L'organisation de la taupe présente encore un grand nombre d'autres particularités d'un grand intérêt pour les physiologistes, telles que la disposition du bassin et des organes qui ordinairement traversent cette ceinture épaisse, et qui ici passent en partie au-dessous. Chacun connaît la forme trapue de ces animaux dont le ventre traîne à terre, et dont la tête se confond presque avec le corps. Leur pelage est remarquable par son aspect velouté; enfin on leur compte, de chaque côté et à chaque mâchoire, onze dents, dont les trois dernières sont hérissées.

La *taupe commune* de nos campagnes, qui est ordinairement d'un beau noir, est répandue dans toutes les contrées fertiles de l'Europe. En général, on la poursuit avec acharnement comme nuisant beaucoup à l'agriculture; les taupinières, formées par les déblais provenant des travaux souterrains de ces animaux sont, en effet, incommodes dans les prairies, dont l'herbe doit être fauchée aussi ras que possible, et déparent les jardins d'agrément; mais cependant nous sommes portés à croire que les taupes sont plutôt utiles que nuisibles, car elles détruisent un grand nombre de larves d'insectes, et ces larves elles-mêmes font souvent de grands ravages en rongant les racines des plantes.

Chrysochlo- Les **CHRYSOCHLORES** ressemblent beaucoup aux taupes par leur organisation et leurs mœurs, mais s'en distinguent par le nombre et la disposition des dents, l'existence de trois ongles seulement aux pieds de devant, etc. Le *chrysochlore du Cap*, appelé vulgairement taupe dorée, est remarquable par son pelage d'un vert changeant en couleur de bronze ou de cuivre; c'est le seul mammifère connu qui présente de ces beaux reflets métalliques, dont brillent tant d'oiseaux, de poissons et d'insectes.

Condylures. Les **CONDYLURES** ressemblent encore davantage aux taupes; mais ce qui les en distingue le plus, c'est que leurs narines sont entourées de petites pointes cartilagineuses et mobiles, qui, en s'écartant, représentent une étoile. On les trouve en Amérique, où habitent aussi les **SCALOPES**, que l'on prendrait pour des taupes, à moins d'examiner leur appareil dentaire.

FAMILLE DES CARNIVORES.

Cette famille renferme tous les mammifères les plus essentiellement **carnassiers** ; mais le nom de carnivores, qui convient parfaitement bien à la plupart d'entre eux, ne peut être appliqué avec autant de justesse à tous ; car tous ne se nourrissent pas habituellement de chair, et il en est qui peuvent se contenter d'un régime purement végétal ; mais tous, lorsqu'ils sont poussés par la faim, dévorent d'autres animaux, et, comme chez eux, l'appétit sanguinaire se joint à la force nécessaire pour y subvenir, ils ne sont pas réduits, comme les carnassiers des familles précédentes, à vivre d'insectes ; ils attaquent des mammifères et emploient la violence aussi bien que la ruse, pour s'en emparer : aussi leurs dents molaires ne sont-elles pas hérissées de pointes coniques, comme celles des insectivores et de la plupart des chéiroptères, mais plus ou moins tranchantes, suivant qu'ils sont eux-mêmes plus ou moins exclusivement carnivores, et leurs dents canines, au nombre de quatre (deux à chaque mâchoire), sont longues, grosses, écartées et propres à déchirer une proie vivante. Il est aussi à noter que, dans cette famille, les dents incisives sont toujours au nombre de six à chaque mâchoire (*fig. 85*).

Caractères
généraux.

Le régime plus ou moins carnivore ou frugivore de ces animaux se décèle par le rapport qui existe entre l'étendue de la partie tranchante de leurs dents molaires et celle de la surface tuberculeuse de ces mêmes dents. Les ours qui peuvent se nourrir de végétaux seulement ont toutes leurs dents tuberculeuses, tandis que, chez les lions, les tigres, les chats, toutes, à l'exception d'une seule, sont au contraire tranchantes. On voit donc qu'il importe d'étudier avec soin les caractères fournis par la forme des dents de ces animaux, et, afin d'en faciliter la description, on a donné à ces organes des noms différents, et on

Fig. 85. (1)



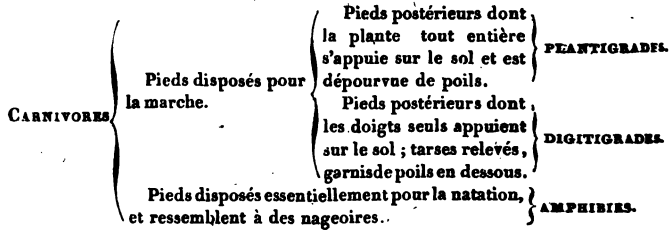
les distingue en dents fausses molaires, carnassières et tuberculeuses. Les fausses molaires (*e, f, g*) sont celles qui suivent la canine (*d*) et qui sont petites et tranchantes ou pointues ; la dent *carnas-*

(1) Dents de la mâchoire supérieure du chien, vues du côté interne : — *a, b, c*

sière de la mâchoire supérieure (*h*) est une dent qui, plus grosse que les autres et ordinairement pourvue d'un talon tuberculeux, est placée après les fausses molaires; celle qui lui répond en bas porte le même nom; enfin les *tuberculeuses* (*i, j*) sont des molaires, en général plus petites et presque entièrement plates, qui se trouvent au fond de la bouche, derrière les *carnassières* et qui servent à mâcher l'herbe, que ces animaux avalent quelquefois.

Dans cette famille, les membres antérieurs ne servent guère qu'à la locomotion; ils n'exécutent pas des mouvemens variés comme chez l'homme ou les quadrumanes, et ne sont pas destinés à se porter habituellement en dehors et en dedans comme chez les chéiroptères et les taupes: aussi leur clavicule est-elle rudimentaire, et ne sert plus, comme d'un arc-boutant, pour maintenir les épaules écartées.

Quant à la conformation de leurs membres, elle varie beaucoup, et ces modifications entraînent des différences très grandes dans les mœurs de ces animaux. Chez les uns, les membres sont transformés en nageoires, et chez ceux où ils servent à la marche, c'est tantôt la plante entière du pied de derrière, qui pose sur le sol, tantôt le bout des doigts seulement. Or, ces différences, auxquelles s'en joignent d'autres, soit dans la conformation intérieure des carnivores, soit dans les habitudes, servent de base à la division de cette famille en trois tribus, ainsi qu'il suit:



TRIBU DES CARNIVORES PLANTIGRADES.

Les plantigrades ressemblent aux *carnassiers* de la famille précédente, non-seulement par la manière dont leurs pieds

dents incisives; — *d* dent canine; — *e, f, g* fausses molaires; — *h* dent *carnassière*, — *i, j* dents tuberculeuses.

posent à terre , mais encore par la lenteur de leur démarche habituelle et par leur vie nocturne. La plupart de ceux qui habitent les pays froids passent aussi l'hiver en léthargie. Le nombre de leurs doigts est partout de cinq.

Cette tribu se compose des ours , des ratons , des pandas , des ictides , des coatis , des kinkajons , des blaireaux et des gloutons.



(Fig. 86, OURS BRUN.)

Les OURS (*Ursus*) sont des animaux de grande taille , à corps trapu , à membres épais , à queue très courte. Leurs allures sont lourdes ; mais ils ont beaucoup d'intelligence et sont doués d'une force prodigieuse. Leur régime varie avec les circonstances : ils s'accoutument aussi bien d'alimens végétaux que de la chair des animaux ; mais , dans la plupart des cas , ils sont frugivores et recherchent de préférence les fruits , les racines succulentes et les jeunes pousses des arbres : ils aiment le miel avec une sorte de passion , et pour s'en emparer , ils s'exposent à la piqure des abeilles de toute une ruche. Ce n'est guère que lorsque la faim les presse , qu'ils attaquent les animaux : aussi leurs dents molaires sont-elles moins tranchantes , que celles de tous les autres carnassiers. De chaque côté , on leur trouve trois grosses dents entièrement tuberculeuses , précédées d'une dent un peu tranchante (la carnassière) et d'un nombre variable de petites fausses molaires. La conformation de leurs membres , peu favorable à la course ,

Ours.

Fig. 87.(1)



(1) Dents molaires de l'ours.

leur permet de se tenir facilement redressés sur les pattes de derrière , et de grimper avec agilité sur les arbres , dont ils peuvent embrasser le tronc et les branches. Quelques-uns sont aussi très bons nageurs , et ils doivent en partie cette faculté à la quantité de graisse dont leur corps est ordinairement chargé. Leur odorat est extrêmement fin et leurs narines sont entourées d'un muflle très mobile.

Ces animaux aiment la retraite et la solitude ; la plupart d'entre eux habitent les forêts les plus sauvages et établissent leur demeure au milieu des rochers , dans quelque caverne , ou bien dans des antres , qu'ils creusent avec leurs ongles forts et crochus. On les voit même se construire avec des branches et des feuillages des cabanes dont l'intérieur est soigneusement garni de mousse ; mais il en est qui vivent toujours au milieu des glaces des mers polaires. En hiver, ils s'engourdissent plus ou moins profondément , et , lorsque le froid est vif , ils tombent dans une léthargie complète. Pendant toute la durée de ce sommeil hibernale , ils ne prennent pas de nourriture , mais paraissent vivre aux dépens de la graisse dont ils étaient surchargés à la fin de l'automne : aussi , lorsqu'ils sortent de leur retraite , sont-ils d'une maigreur extrême.

La prudence fait le caractère principal de l'ours. Lorsqu'il le peut, il s'éloigne de tout ce qu'il ne connaît pas , et lorsqu'il est forcé de s'en approcher, il ne le fait que lentement et avec la plus grande circonspection ; cependant ce n'est pas le courage qui lui manque , et il ne paraît pas susceptible de peur. On ne le voit pas fuir : il oppose la force à la force , et , lorsque sa vie est menacée ou que ses petits sont en danger, sa fureur et ses efforts deviennent terribles.

La fourrure de ces animaux est épaisse et se compose de poils brillans et très longs : aussi est-elle recherchée et forme-t-elle un objet important de commerce. C'est en hiver et dans les pays les plus froids, qu'elle est la plus belle et la mieux fournie, et par conséquent, c'est aussi en hiver qu'on fait aux ours la chasse la plus active. Leur poursuite n'est pas sans danger. L'usage des armes à feu permet au chasseur de s'en rendre maître , sans exposer beaucoup sa personne ; mais il est des contrées où il attaque ces animaux corps à corps , et en se servant seulement d'un pieu , qu'il cherche à enfoncer dans le ventre de l'ours au moment où celui-ci se lève sur ses pattes de derrière pour se jeter sur son ennemi et l'étouffer entre ses bras. Souvent aussi on cherche à découvrir les retraites où ces animaux se sont endormis et où leur capture devient facile ; d'autres fois on leur tend des pièges , dans lesquels on les attire à l'aide de miel ou de quelque autre substance propre à exciter leur gourman-

dise naturelle. C'est principalement du nord de la Russie et de l'Amérique, que les fourreurs tirent les peaux d'ours employées dans l'industrie. Depuis qu'on s'en sert pour coiffures militaires, on évalue que, chaque année, il s'en vend, en France, environ trois à quatre mille.

On trouve des ours dans toutes les parties du monde et sous toutes les latitudes, excepté dans l'Afrique méridionale et dans l'Australasie, et on en distingue plusieurs espèces.

L'ours brun d'Europe atteint environ quatre à cinq pieds de long sur trois de haut, mesuré au garrot. Il est assez commun dans les Alpes, et se rencontre dans toutes les hautes montagnes et les grandes forêts de l'Europe et d'une grande partie de l'Asie. On remarque, il est vrai, quelque différence dans le pelage de ceux des Alpes, des Pyrénées, de la Norvège et de la Sibérie; mais ce ne sont probablement que des variétés d'une seule espèce. Tout ce que nous avons dit sur les habitudes des ours en général est applicable à celui-ci. Il niche quelquefois très haut dans les arbres et vit toujours solitaire. Il n'attaque l'homme que lorsqu'il est provoqué, et est alors fort dangereux; il cherche à écraser son ennemi avec ses pattes, ou à l'étouffer entre ses bras et le déchire avec ses ongles, mais ne se sert que peu de ses dents. C'est en sautant sur leur dos, qu'il attaque les quadrupèdes, et il paraît que les chevaux et les taureaux ne sont pas toujours en sûreté devant lui. Les petits naissent en hiver, et la durée de la vie de ces animaux est au moins de quarante à cinquante ans. Dans le jeune âge, leur chair est bonne à manger, et leurs pattes sont toujours estimées. On parvient facilement à dresser ces animaux à certains exercices, et on en promène souvent dans nos villes, pour exciter la curiosité publique.

Ours br

L'ours jongleur, espèce propre à l'Inde et plus petite que la nôtre, est employée aux mêmes usages par les bateleurs de ce pays: il est remarquable par sa difformité.

Ours jc
gleur.

L'ours noir d'Amérique, très commun dans la partie septentrionale du Nouveau-Monde et dans quelques points du Kamtschatka, se nourrit presque exclusivement de fruits et de légumes, et fait souvent de grands dégâts. On assure qu'il aime le poisson et l'attrape avec beaucoup d'adresse. Il paraîtrait que, dans les montagnes Rocheuses et les parties les plus élevées du Missouri, il existe une autre espèce beaucoup plus grande et plus forte: on l'appelle *l'ours terrible*, et on estime beaucoup sa fourrure, qui est grisâtre.

Ours noi

L'ours maritime ou *ours blanc de la mer Glaciale* diffère beaucoup des espèces précédentes par sa forme et par ses mœurs. Il est entièrement blanc et plus allongé que les ours ordinaires:

Ours bla

sa taille est aussi plus considérable ; car on en voit dont la longueur est de six à sept pieds, et les voyageurs assurent en avoir rencontré de plus grands encore. Il habite les terres qui avoisinent le cercle polaire et la mer Glaciale, et il vient quelquefois, porté sur des glaçons flottans, jusque sur les côtes de l'Islande et de la Norvège. Des récits exagérés de sa voracité l'ont rendu fort célèbre ; mais c'est principalement aux circonstances où il se trouvait qu'on doit attribuer son régime exclusivement animal ; en effet, dans les régions glacées qu'il habite, il ne trouve ni fruits ni bourgeons et ne peut vivre que de chasse ; mais, lorsqu'on le tient en captivité, on le voit s'habituer facilement à une nourriture végétale semblable à celle des autres ours. Il nage et plonge avec une étonnante facilité et poursuit les poissons, les phoques et les jeunes cétacés. Au lieu d'être solitaire comme les autres espèces de ce genre, les ours blancs se réunissent quelquefois en troupes nombreuses.

Ratons. Les RATONS (*Procyon*) ressemblent beaucoup aux ours par leur structure intérieure et même par leurs formes extérieures, si ce n'est qu'ils ont une longue queue : ce sont des animaux de moyenne taille, qui habitent l'Amérique : ils ont à-peu-près le même régime et les mêmes habitudes que les ours ; mais ils grimpent avec plus d'agilité. Leur fourrure, douce et épaisse, ressemble assez à celle du renard. Le *raton laveur*, dont le dos est d'un gris brun, et la queue annelée de brun et de noir, a le singulier instinct de ne rien manger sans l'avoir plongé dans l'eau.

Pandas et Ictides. Les PANDAS (*Aliurus*) et les ICTIDES sont des animaux plus carnassiers que les précédens : ils sont propres à l'Inde et n'offrent rien de très intéressant.

Coatis. Les COATIS (*Nasua*) ressemblent davantage aux ratons, mais ont les pieds à demi palmés et les ongles fousseurs. Ils habitent les parties chaudes de l'Amérique, et se nourrissent à-peu-près comme nos martres.

Kinkajous. Les KINKAJOUS (*Cercoleptes*) se trouvent dans les mêmes contrées et sont remarquables par leur queue longue et prenante comme celle des papajous.

Blaireaux. Les BLAIREAUX (*Meles*) sont, comme tous les précédens, des animaux à vie nocturne et à marche rampante : leurs jambes sont très courtes et leurs poils si longs, que leur ventre paraît toucher à terre ; leurs ongles de devant sont allongés et propres à fouir la

terre ; leur queue est courte, et au-dessous de sa base se trouve une poche d'où suinte une humeur grasse et fétide. Ces animaux vivent principalement de proie ; ils mangent des lapins, des mulots, des sauterelles, des œufs, etc., et leurs dents présentent des caractères en rapport avec ce régime.

Le *blaireau d'Europe*, qui est de la taille d'un chien de médiocre grandeur, présente dans son pelage une particularité remarquable. Presque toujours la face dorsale du corps des mammifères est d'une couleur plus foncée que la face ventrale. Le blaireau au contraire est grisâtre en dessus et noir en dessous : c'est un animal solitaire qui passe la plus grande partie de sa vie au fond d'un terrier oblique, tortueux et à une seule ouverture, qu'il se creuse facilement à l'aide de ses ongles très forts, et qu'il a soin d'entretenir dans un état de propreté extrême. Il habite les parties tempérées de l'Europe et de l'Asie ; mais il est devenu très rare en France à cause de la chasse active qu'on lui a faite. Pour s'en emparer, on lui tend des pièges, ou bien on le fait poursuivre par un basset, qui pénètre dans son gîte, l'accule et donne ainsi le moyen de le prendre avec des pinces, en ouvrant le terrier par-dessus. Pour se défendre, il se couche sur le dos et se sert avec avantage de ses ongles aussi bien que de ses dents. La fourrure des blaireaux est épaisse, rude et peu brillante. Les rouliers s'en servent pour couvrir le collier de leurs chevaux, et les poils de la queue de cet animal sont très recherchés pour la fabrication des pinceaux et des brosses à barbe.

Les **GLOUTONS** (*Gulo*) semblent établir, en quelque sorte, le passage entre les blaireaux et les martes : ils ressemblent beaucoup aux premiers par leur port, par leurs ongles fousseurs et par l'existence d'un pli placé au-dessous de leur courte queue et tenant lieu de la poche odorifère des blaireaux ; mais ils tiennent aussi aux martes par leur système dentaire, et par leur régime essentiellement carnivore. Leur nom leur a été donné à cause de l'idée exagérée qu'on s'était faite de la voracité de l'une des espèces de ce genre, le *glouton du nord* qui se trouve dans les parties les plus froides des deux continents. Ce carnassier passe en effet pour être très cruel, et pour se rendre maître des plus grands animaux, en sautant sur eux de dessus un arbre. Sa fourrure, épaisse et d'une couleur marron-foncé, avec un disque plus brun sur le dos, est assez estimée.

Glouton.

On donne encore le nom de **RATTELS** à des plantigrades du cap de Bonne-Espérance, qui ont beaucoup de rapports avec les précédents.

Rattels.

TRIBU DES CARNIVORES DIGITIGRADES.

Les animaux de cette tribu se distinguent par la conformation de leurs pattes. Au lieu de poser la plante entière de leurs pieds sur la terre et d'avoir par conséquent toute cette partie dénuée de poils, ils ne marchent que sur le bout des doigts, en relevant le tarse, et il en résulte que leurs allures sont plus légères et leur course plus rapide. Ils sont en même temps plus exclusivement carnassiers que les plantigrades, et leur goût pour la chair, joint à leur légèreté, en fait des animaux essentiellement chasseurs : aussi leurs pattes sont-elles presque toujours armées d'ongles puissans, leurs mâchoires robustes et leurs dents molaires presque entièrement tranchantes. Le nombre des petites dents tuberculeuses, qu'on leur trouve au fond de la bouche varie (1), et comme ces différences coïncident avec des dispositions plus ou moins sanguinaires, on les prend avec raison pour base de la classification des digitigrades. On les divise ainsi en trois petits groupes, savoir :

Les VERMIFORMES,	{ qui ont, en arrière de la carnassière d'en haut, et d'en bas une seule dent tuberculeuse.
Les CHIENS et les CIVETTES,	
Les CHATS et les HYÈNES,	{ qui ont deux dents tuberculeuses plates derrière la carnassière supérieure, qui elle-même a un talon assez large. { qui n'ont point de dents derrière la carnassière d'en bas.

Division des digitigrades à une seule dent tuberculeuse partout, ou digitigrades vermiformes.



(Fig. 88, LOUTRE COMMUNE.)

Ces animaux établissent, en quelque sorte, le passage entre les derniers genres de la tribu des plantigrades et les autres

(1) Voy. fig. 90, pag. 310, et fig. 91, pag. 312, etc.

digitigrades : ils ont en effet beaucoup d'analogie avec les gloutons.

Le nom de *vermiformes* leur vient de la longueur de leur corps et de la brièveté de leurs pattes, qui donnent à leur allure quelque chose de celle d'un serpent ou d'un ver, et qui leur permettent de passer par les plus petites ouvertures. Ils ont tous cinq doigts, réunis plus ou moins complètement par des membranes et en général armés d'ongles arqués et pointus comme des griffes. Tous répandent aussi une odeur plus ou moins forte, occasionée par une liqueur fétide, que sécrètent deux petites glandes, situées près de l'anus. Ils ne s'engourdisent pas en hiver comme la plupart des carnassiers, dont l'étude nous a déjà occupé, et, quoique petits et faibles, ils sont au nombre des plus sanguinaires de tous les animaux qui se nourrissent d'une proie vivante.

On divise les vermiformes en quatre genres principaux : les putois, les martres, les mouffettes et les loutres.

LES MOUFFETTES (*Mephitis*), plus que tous les autres vermiformes, se rapprochent des blaireaux et des gloutons : elles sont demi plantigrades, et elles ont, comme les blaireaux, les ongles de devant longs, arqués et propres à fouir. Leur système dentaire ne diffère guère de celui des putois que par l'existence de deux tubercules au côté interne de la carnassière d'en bas. Leur pelage est ordinairement rayé de blanc sur un fond noir, et leur queue, qui est assez courte, mais garnie de longs poils, est habituellement relevée sur le dos comme un panache.

Mouffet

Comme leur nom l'indique, les mouffettes sont remarquables par leur excessive puanteur. On pourra s'en faire une idée par l'anecdote suivante, que rapporte un naturaliste voyageur, digne de toute confiance. « En 1749, dit cet auteur, il vint un de ces animaux près de la ferme que j'habitais : c'était en hiver et pendant la nuit. Les chiens étaient éveillés et le poursuivaient; il se répandit alors une odeur si fétide, qu'étant dans mon lit, je pensai être suffoqué. Sur la fin de la même année, il s'en glissa un autre dans ma cave; une femme, qui l'aperçut la nuit à ses yeux étincelans, le tua; et, dans ce moment, il remplit la cave d'une telle odeur, que non-seulement cette femme en fut malade pendant quelques jours, mais que le pain, la viande et les autres provisions, que l'on conservait dans cet endroit furent tellement infectés, qu'on ne put en rien garder et qu'il fallut tout jeter ». Ces animaux se trouvent pour la plupart en Amérique : ils vivent dans des terriers et se nourrissent de petits quadrupèdes, d'œufs, etc.

genre pu- Les PUTOIS (*Putorius*) ont, de même que les mouffettes, deux fausses molaires en haut et trois en bas

Fig. 89.



fig. 89); mais leur dent carnassière inférieure n'a point de tubercule en-dedans. La souplesse de leur corps est extrême, et leurs mouvemens sont d'une rapidité

qui étonne; leur forme mince et allongée leur permet de s'introduire, pour ainsi dire, partout, et les ongles acérés, dont leurs pattes sont armées, leur donnent la faculté de grimper aux arbres. Leur vie est solitaire et nocturne. Après les chats, ce sont les plus cruels de tous les carnassiers, et c'est même le sang plutôt que la chair qu'ils recherchent pour leur nourriture: aussi font-ils parmi les petits animaux un grand carnage. Leur fourrure, douce et épaisse, surtout chez ceux qui habitent le nord, est en général très recherchée; mais quelquefois on ne peut s'en servir que difficilement à cause de l'odeur fétide qu'elle retient.

Ces animaux sont répartis dans presque toutes les parties du monde. On en connaît un assez grand nombre d'espèces, dont les plus intéressantes sont:

1° Le *putois commun*, qui se trouve dans toute l'Europe, et qui atteint une taille plus grande que toutes les autres espèces du même genre. Son corps est long d'environ un pied, et sa queue de six pouces. On le distingue à son pelage brun en dessus, fauve sur les côtés et jaunâtre sous le ventre, et à son museau blanc. Il vit près de nos habitations, et il est la terreur des poulaillers et des garennes. Lorsqu'il se glisse dans une basse-cour, il met tout à mort, et, après avoir apaisé sa faim, emporte peu-à-peu ce qu'il a tué: il poursuit les lapins dans leur terrier et grimpe sur les arbres, pour chasser les oiseaux et dévorer leurs œufs: aussi est-il à la campagne un voisin très inquiétant, et cherche-t-on toujours à le détruire; mais sa défiance le fait aisément échapper aux pièges qu'on lui tend. En hiver, ces animaux s'établissent sous les toits et dans les parties les plus reculées des granges; en été, ils se retirent dans des terriers de lapins, des fentes de roche ou des troncs d'arbres creux, d'où ils ne sortent guère que la nuit. Les petits naissent dans cette saison et quittent leur mère vers l'automne. L'odeur qu'ils répandent est très infecte: c'est même de là que vient leur nom; mais néanmoins on emploie leur fourrure, qui est douce et chaude. Nos marchands de pelleteries en tirent des Pyrénées, des Vosges, de l'Auvergne, etc., et en exportent même pour

l'uret.

2° Le *furet*, qui ressemble extrêmement au putois et qui est considéré par quelques naturalistes comme n'en étant qu'une variété. Nous ne le connaissons guère qu'à l'état de domesticité:

il est originaire d'Afrique, d'où il a été apporté en Espagne : c'est de là, en effet, qu'il nous vient.

Ainsi que nous l'avons dit, les nuances de son pelage varient beaucoup et sa taille est un peu moindre que celle du putois. Son instinct en fait l'ennemi mortel des lapins. Dès qu'il aperçoit un de ces animaux, il s'élançe sur lui, le saisit à la gorge ou au nez, et lui suce le sang : aussi, comme chacun le sait, est-il fréquemment employé pour la chasse de ces animaux. Il est assez facile à apprivoiser, et peut être nourri avec du pain, du lait, des œufs, auxquels on joint de temps en temps de la viande. Il ne s'éveille guère que pour manger, et cette tendance au sommeil force les chasseurs à museler cet animal avant que de le lâcher dans les trous des lapins ; en effet, si le furet avait sa complète liberté, il se jetterait aussitôt sur sa proie, et, après en avoir sucé le sang, il s'endormirait au fond du terrier. Pour le faire sortir, on enfumerait le terrier ; mais ce moyen ne réussissant pas toujours, on risquerait de le perdre. Etant muselé, il ne peut tuer le lapin dans sa retraite souterraine ; il l'oblige seulement à en sortir et à se jeter dans les filets tendus à cet effet.

3° La *BELETTE*, dont le corps d'un roux uniforme, n'est long que d'environ six pouces. Cette petite espèce de putois est commune dans les parties tempérées de l'ancien monde. Ses mœurs sont à-peu-près les mêmes que celles du putois commun, et, quoique plus faible, elle est tout autant à craindre ; car elle s'introduit plus facilement dans les basses-cours : elle n'attaque, il est vrai que rarement les coqs, qui la repoussent à coups de bec ; mais elle y détruit tous les poussins et les jeunes poules.

Belette.

4° L'*hermine*, qui est un peu plus grande que la belette et qui se trouve dans les parties tempérées des deux continens, mais n'est abondante que dans les pays froids. En été, elle est rousse et est connue alors sous le nom de *roselet* ; mais son pelage d'hiver est d'un blanc d'autant plus pur que le climat est plus rigoureux. Le bout de sa queue reste toujours noir. Ses mœurs sont à-peu-près les mêmes que celles de la belette, si ce n'est qu'elle fuit le voisinage des habitations et recherche les contrées rocailleuses. Sa fourrure d'hiver est l'objet d'un commerce très important. Dans les pays tempérés, elle est peu recherchée, parce qu'elle conserve toujours une teinte jaunâtre ; mais, dans le nord et dans la Sibérie surtout, on lui fait une chasse active.

Hermine.

5° Le *vison* est une espèce de putois qui vit en Amérique, près du bord des rivières, et qui fournit aussi une fourrure assez belle. Le *mink des Américains* et la *martre de Sibérie*, dont la

Vison.

Mink, et

fourrure est également recherchée, paraissent appartenir au même genre.

Zoriles.

Quelques naturalistes distinguent, sous le nom de *ZORILES*, une espèce de putois, qui habite les environs du cap de Bonne-Espérance, le Sénégal, etc., et qui a des ongles fouisseurs.

Genre martre.

LES MARTRES (*Mustela*) ont le museau plus allongé que les putois, et on leur trouve à chaque mâchoire

Fig. 90.



une fausse molaire de plus; leur dent carnassière inférieure présente aussi en dedans un tubercule, caractère qui dénote une nature moins sanguinaire. Du reste, elles ont avec ces animaux la plus grande ressemblance d'organisation et de mœurs. On les trouve en Europe, dans l'Asie septentrionale et dans le Nouveau-Monde.

Les espèces européennes sont la *martre commune* et la *fouine*.

La *martre commune*, longue d'environ dix-huit pouces (la queue non comprise), est généralement d'un brun lustré avec une tache d'un jaune clair sous la gorge: elle habite les forêts et fuit le voisinage des lieux habités. Sa nourriture consiste principalement en petits oiseaux et en œufs, qu'elle va dénicher jusque sur les branches les plus élevées des arbres.

Fouine.

La *fouine*, un peu moins grande que la martre commune et avec le dessus du cou blanc plutôt que jaune, en diffère surtout par ses mœurs. Elle se tient à la portée des habitations, où elle pénètre souvent et où elle fait de grands ravages; car elle a les habitudes sanguinaires des putois. Elle est assez commune dans presque toutes les parties de l'Europe et se trouve aussi dans quelques contrées de l'Asie. Sa fourrure est moins douce et moins brillante que celle de la martre commune.

Zibeline.

La *zibeline*, célèbre pour sa magnifique fourrure, appartient également au genre *martre*, et ressemble même beaucoup à la martre commune. Son pelage est généralement d'un brun lustré, noirâtre en hiver et moins foncé en été, avec quelques taches grises à la tête. Un caractère qui distingue cette espèce des précédentes et qui est en rapport avec ses habitudes, c'est d'avoir du poil jusque sous les doigts. En effet, la zibeline habite les parties les plus froides de l'Asie et abonde surtout dans les montagnes de ce pays glacé, que le froid rend inhabitable. C'est en hiver que sa fourrure est la plus belle: aussi

(1) Fig. 89, dents molaires d'en haut des martres: — *fm* fausses molaires; - - - carnassière; — *t* tuberculeuse.

la chasse s'en fait-elle dans cette saison et est-elle une des plus pénibles et des plus périlleuses.

Les **LOUTRES** (*Lutra*) se distinguent de tous les autres digitigrades vermiformes par leurs pieds palmés et par leur queue aplatie horizontalement, deux caractères qui en font des animaux aquatiques. Il est également à noter que le nombre de leurs fausses molaires est de trois en bas comme en haut; leur tête est comprimée, et leur corps est encore plus allongé que celui des putois et des martres. Toutes ont le pelage d'un brun plus ou moins foncé en dessus et plus clair en dessous, surtout à la gorge, qui est même quelquefois blanchâtre. Elles se tiennent sur le bord des eaux et vivent principalement de poisson; mais elles peuvent s'accoutumer à manger des substances végétales: aussi la dent tuberculeuse de leur mâchoire supérieure est-elle très large. Genre loutre.

Ces animaux nagent et plongent avec une facilité extrême: la plupart fréquentent les eaux douces; mais il en est aussi qui habitent le rivage de la mer. C'est pendant la nuit qu'ils chassent; le jour, ils restent cachés dans des réduits qu'ils se pratiquent entre les rochers ou sous quelque racine. Le pelage des loutres est très épais et assez doux; les poils soyeux, qui en garnissent la superficie, sont longs, doux, luisans et plus épais vers la pointe qu'à la base. Le duvet, placé au-dessous de ceux-ci, est épais et d'une extrême douceur: aussi ces fourrures sont-elles très estimées; mais on ne les emploie qu'après les avoir dépouillées de leur jar.

On connaît un grand nombre d'espèces de loutres, qui ne diffèrent que peu entre elles, surtout quant à leur pelage.

La *loutre d'Europe*, dont le corps est long de plus de deux pieds, et la queue d'environ un pied, vit au bord des étangs et des fleuves (voy. fig. 88, pag. 306). Sa fourrure est d'un grand usage pour la fabrication des casquettes et autres coiffures. Il existe en Amérique plusieurs espèces de loutres d'eau douce, qui sont également recherchées pour les mêmes usages. Aux Indes on emploie ces animaux pour la pêche, comme nous nous servons des chiens pour la chasse. Loutre d'Europe.

La *loutre de mer*, plus de deux fois aussi grande que la nôtre, habite le Kamschatka, les Iles Aleutiennes et la côte nord-ouest de l'Amérique. Elle a le pelage noirâtre, éclatant et des plus riches que l'on connaisse: il est composé presque en entier de poils laineux de la plus grande douceur. Les Chinois en font un très grand cas, et chaque année les Russes, les Anglais et les Américains en font, à la Chine et au Japon, l'objet d'un commerce très lucratif. Loutre de mer.

Division des digitigrades à deux tuberculeuses supérieures.

Une seconde subdivision de la tribu des digitigrades, caractérisée par l'existence de deux tuberculeuses (*ij*) plates derrière la carnassière supérieure (*h*), se compose des chiens et de quelques autres carnassiers, dont le caractère est bien moins sanguinaire que celui des putois et des martres. En général, ces animaux ne montrent que peu de courage à proportion de leurs forces et vivent surtout de charogne.



En général, ces animaux ne montrent que peu de courage à proportion de leurs forces et vivent surtout de charogne.

Genre chien. Le genre des CHIENS (*Canis*) se compose non-seulement des chiens proprement dits, mais aussi des loups et des renards. Il est caractérisé par l'existence de trois fausses molaires en haut (fig. 91, *e, f, g*), quatre fausses molaires en bas et deux tuberculeuses (*i, j*) derrière l'une et l'autre carnassières (*h*). Chacun connaît la forme générale de ces animaux; leurs pieds de devant ont cinq doigts, dont les deux du milieu, égaux entre eux, sont les plus longs, et dont l'interne, qui est le plus petit, ne descend pas jusqu'à terre; leurs pieds de derrière n'ont ordinairement que quatre doigts avec un rudiment d'un cinquième et du métacarpe; mais quelquefois ce doigt rudimentaire se développe d'une manière plus ou moins complète; leurs ongles sont propres à fouir et ne se redressent pas pendant la marche, de façon que la pointe s'en émousse promptement. Leur langue est douce, et ils boivent toujours en lapant. Ainsi qu'on pouvait le prévoir, d'après la disposition de leur système dentaire, ils sont loin d'être aussi carnassiers que les vermiformes ou les chats, et paraissent avoir besoin de mêler des matières végétales à leur nourriture; ce sont des animaux qui habitent les bois et qui peuvent, à raison de la grande finesse de leur odorat, suivre leur proie à la piste. Enfin ces animaux, au nombre de trois à six par portée, naissent les yeux fermés, et n'arrivent à leur entier développement qu'après la deuxième année. La durée de leur vie est de quinze à vingt ans.

Il existe dans le genre des chiens deux groupes bien distincts, qui diffèrent par leurs mœurs aussi bien que par leurs caractères physiques.

Les uns sont des animaux diurnes : leurs pupilles, en se ré-

trécissant, conserve la forme circulaire, leurs incisives supérieures sont fortement échancrées, et ils présentent d'autres particularités propres à les faire reconnaître : ce sont les chiens proprement dits ou nos chiens domestiques et les loups.

Les autres sont nocturnes et se distinguent par leurs pupilles, qui de jour sont en forme de fente verticale ; par leurs incisives supérieures moins échancrées que chez les premiers ; par leur queue longue et touffue ; par leur museau plus pointu, et par leurs mœurs : ce sont les renards.

De toutes les espèces appartenant au premier de ces groupes, la plus intéressante est le *chien domestique*, qui se distingue par sa queue recourbée, mais varie d'ailleurs presque à l'infini pour la taille, la forme, la couleur et la qualité du poil. C'est la conquête la plus complète que l'homme ait faite sur la nature ; nous ne connaissons même plus le chien dans son état primitif ; Sa race entière a subi la domination de l'homme ; et dans les contrées où il vit aujourd'hui à l'état sauvage, il descend d'individus qui ont recouvré leur indépendance, après l'avoir perdue pendant bien des générations ; mais ce n'est pas seulement sous ce rapport que la puissance de l'homme s'est fait sentir sur ces animaux ; car le chien est l'exemple le plus remarquable de l'influence de la domesticité sur les formes physiques et sur les qualités de ces êtres.

Chien d
domestique.

En effet, les différences qui caractérisent les diverses races de nos chiens domestiques (comme chacun le sait) sont immenses, et cependant tout porte à penser que c'est notre influence qui les a déterminées, et que ces variétés proviennent d'une souche commune, qui ne serait ni le loup ni le chacal, mais un chien peu différent de notre chien-loup ou de notre chien-berger.

Mais, par quelle puissance pouvons-nous subjuguier ainsi des animaux, et comment par la domesticité pouvons-nous en modifier les formes et les qualités ?

Domesticit

L'instinct de ces êtres les porte à fuir tout ce qui leur inspire de la défiance : ce n'est donc point par la violence que nous pourrions disposer un animal sauvage à l'obéissance. N'étant pas de son espèce, il ne serait pas naturellement porté à se rapprocher de nous, et, au premier sentiment de crainte que nous lui ferions éprouver, il nous fuirait s'il était libre, ou nous prendrait en aversion s'il était captif. Ce n'est qu'en lui inspirant de la confiance, que nous pouvons l'attirer et le rendre familier, et ce n'est que par les bienfaits que nous pouvons faire naître cette confiance.

Satisfaire les besoins naturels des animaux est l'un des premiers moyens à employer pour amener leur soumission. L'habitude de recevoir leur nourriture de notre main, en les familiarisant avec nous, nous les attache; et, comme l'étendue d'un bienfait est toujours en proportion des besoins qu'on en éprouve, leur reconnaissance est d'autant plus vive et plus profonde, que la nourriture que nous leur donnons leur est devenue plus nécessaire: aussi la faim est-elle entre nos mains un levier puissant pour plier à la captivité tous les animaux; car, en même temps qu'elle fait naître des sentimens affectueux, elle produit un affaiblissement physique, qui, en agissant sur la volonté, l'affaiblit à son tour. Si l'on ajoute à l'influence de la faim celle d'une nourriture choisie et surtout, si, par des alimens que la nature ne leur fournissait pas, on parvient à flatter beaucoup le goût des animaux, on excite en eux une reconnaissance bien plus grande encore, et on développe d'une manière artificielle des besoins nouveaux que l'homme seul peut satisfaire (1); enfin à ces moyens de captation on peut joindre aussi les caresses, dont l'influence sur certains animaux est extrême.

Une fois que, par l'habitude et les bons traitemens, la familiarité est établie, et la confiance obtenue, l'homme peut faire sentir son autorité et appliquer des châtimens, afin de transformer les sentimens dont il veut réprimer la manifestation en celui de la crainte. Par l'association d'idées qui résulte de cette pratique, le premier de ces sentimens s'affaiblit peu-à-peu et quelquefois même finit par se détruire jusque dans son germe; mais l'emploi de la force ne doit jamais être sans limites; car les châtimens excessifs révoltent souvent, et d'autres fois la crainte, portée très loin, trouble toutes les facultés. La veille forcée est aussi un puissant moyen d'affaiblir la volonté d'un animal et de le disposer à l'obéissance; car il ne sait pas rapporter la fatigue et le malaise qu'il en éprouve à celui qui en est réellement la cause, et, dans cet état, les sentimens affectueux occasionés par les bienfaits éprouvent moins de résistance et s'enracinent plus profondément, tandis que, d'un autre côté, la crainte agit avec plus de promptitude et de force.

C'est, comme on le voit, par les besoins sur lesquels nous pouvons exercer quelque influence, et en réprimant la manifestation de certains sentimens par celle de quelques autres, que nous parvenons à apprivoiser les animaux; mais tous les mammifères ne sont pas également sensibles aux bienfaits et

(1) C'est principalement au moyen de sucre et d'autres friandises, que l'on parvient à dresser les chevaux, les cerfs, etc., aux exercices extraordinaires, dont nos cirques nous rendent quelquefois les témoins.

par conséquent ne se laissent subjuguier ni avec la même facilité ni d'une manière aussi complète. Souvent leurs passions sont trop violentes pour que l'animal parvienne jamais à les maîtriser et à devenir docile pour son maître. Souvent aussi leur défiance naturelle est si grande et la mobilité de leurs idées si excessive, qu'on ne saurait leur imposer aucune règle de conduite, et d'autres fois encore l'intelligence de ces êtres paraît trop bornée pour que le souvenir du bien-être persiste après que sa cause a cessé, et pour qu'ils associent dans leur mémoire le bienfait et le bienfaiteur.

Par ces moyens on parvient à dompter plus ou moins complètement un assez grand nombre d'animaux ; mais de cet état d'asservissement individuel à la docilité complète et héréditaire, que la domesticité demande, il y a encore une grande différence. Pour obtenir ce résultat, il faut que les animaux soient en quelque sorte prédisposés à la domesticité par l'instinct de la sociabilité.

En effet le sentiment qui les porte à vivre isolés et même à se fuir entre eux, ou qui les réunit en société et les dispose à se laisser guider par un chef, le plus fort ou le plus expérimenté de la troupe, exerce l'influence la plus grande sur leur aptitude à la domesticité.

Aucun mammifère solitaire, quelque facile qu'il soit à apprivoiser, n'est devenu domestique (si ce n'est le chat) ; tandis que presque tous les animaux dont la race est soumise à l'empire de l'homme vivent naturellement en troupes plus ou moins nombreuses. La sociabilité est une condition de la domesticité, et c'est en développant à notre profit et en dirigeant vers nous par nos bienfaits le penchant qui portait ces animaux à se réunir entre eux que l'homme est parvenu à lier leur existence à la sienne et à prendre sur eux l'autorité qu'aurait eue le chef de la troupe dont ils auraient fait partie.

Comme l'a très bien démontré un habile zoologiste, M. Frédéric Cuvier, la disposition à la domesticité peut être considérée comme le développement extrême de l'instinct de la sociabilité et la domesticité elle-même comme un état dans lequel les animaux sociables reconnaissent l'homme comme membre et comme chef de leur troupe.

Nous comprenons maintenant comment l'homme peut soumettre à son empire des races entières d'animaux. Voyons comment il peut ensuite influer sur les formes et les qualités qu'ils apportent avec eux en naissant, et créer, pour ainsi dire, à son gré des variétés nouvelles.

Une loi physiologique, généralement reconnue, est cette tendance qu'ont les animaux à ressembler à leurs parents non-seu-

lement d'une manière générale, mais aussi par les particularités qui peuvent distinguer ces derniers. Dans l'espèce humaine, par exemple, les influences héréditaires se manifestent dans une foule de circonstances; conformation, facultés, caractères, infirmités même, se lèguent de générations en générations, et pour les animaux chez lesquels moins de circonstances étrangères viennent agir sur les individus et occasioner des perturbations dans cette répétition des mêmes formes et des mêmes qualités, la tendance des petits à ressembler aux auteurs de leurs jours est encore plus évidente. Or, tous les individus d'une même espèce ne possèdent pas au même degré les qualités physiques, morales et intellectuelles, dont chacun d'eux est doué, et par l'exercice ou par l'influence des conditions physiques, nous pouvons, en l'exerçant, développer telle ou telle faculté, et augmenter par conséquent ces différences. Il s'ensuit que l'homme peut, dans certaines limites, modifier à volonté les races; car il est maître de choisir ou même de produire des différences individuelles transmissibles par hérédité, et de régler la succession des générations, de façon à en écarter tout ce qui tendrait à éloigner la race du type qu'il veut produire et à agir sur les qualités héréditaires des petits, comme il l'a fait sur celles de leurs pères. Il en résulte qu'à chaque génération nouvelle, il fait un pas de plus vers le but qu'il s'était proposé; car il agit sur des individus déjà modifiés par suite des modifications imprimées à leurs pères. (1)

En s'attachant à développer, de générations en générations, telle qualité ou telle particularité physique, nous pouvons donc la porter bien plus loin qu'il ne nous aurait été possible de le faire dans le principe, et nous pouvons créer des races artifi-

(1) Les limiers, qui ont été transportés en Amérique par les Espagnols, et qui n'étaient employés autrefois qu'à chasser le cerf ou l'homme, fournissent une preuve bien remarquable de l'influence de l'éducation individuelle sur les qualités héréditaires. Dans diverses parties de l'Amérique, sur le plateau de Santa-Fé, par exemple, ces chiens ont conservé les habitudes et les dispositions instinctives qui les rendaient jadis célèbres; mais, chez les pauvres habitans des bords de la Madeleine, ils se sont abâtardis, en partie par le mélange, en partie par le défaut d'une nourriture suffisante, et, chez cette race dégénérée, un nouvel instinct semble devenir héréditaire. La chasse, à laquelle on emploie depuis long-temps presque exclusivement ces animaux, est celle du pecari à mâchoire blanche. L'adresse du chien consiste à modérer son ardeur, à se s'attacher à aucun animal en particulier, mais à tenir toute la troupe en échec: or, parmi ces chiens, on en voit maintenant qui, la première fois qu'on les mène au bois, savent déjà comment attaquer, tandis qu'un chien d'une autre espèce se lance tout d'abord, est environné, et, quelle que soit sa force, est dévoré dans un instant.

cielles, dont les caractères ne s'effaceront que lorsque des circonstances opposées à celles qui ont déterminé ces particularités viennent en détruire l'effet.

C'est aussi ce que nous faisons lorsqu'un intérêt puissant donne de la persévérance à nos efforts. De nos jours on a produit ainsi des races de moutons, de bœufs et de chevaux, caractérisées par des particularités des plus remarquables, et c'est probablement par des moyens analogues qu'on a obtenu les races variées de chiens, dont les formes et les qualités sont si différentes, qu'au premier abord on a peine à croire qu'ils appartiennent à une même espèce.

Le chien paraît être de tous les animaux le plus disposé à la domesticité et celui que l'homme a le premier soumis à sa puissance. En effet, si nous jugeons de l'état primitif des chiens par les mœurs de ceux qui, abandonnés à la nature, sont redevenus sauvages, nous voyons qu'ils possèdent les qualités que nous avons déjà signalées comme étant les plus propres à faire contracter aux animaux cette espèce d'association avec l'homme. Ces chiens, qu'on appelle *chiens marrons*, et qu'on rencontre dans presque toutes les parties de l'Amérique, où ils habitent de vastes terriers, vivent en familles très nombreuses (quelquefois de deux cents individus) ne souffrent point le mélange des individus d'une famille étrangère, se réunissent pour chasser en commun, s'entraident pour se défendre contre leurs ennemis, et rentrent sans résistance dans l'état de domesticité.

D'un autre côté, nous voyons aussi les peuples les moins civilisés et les plus misérables posséder déjà le chien pour compagnon et pour auxiliaire. Les habitans de la Nouvelle-Hollande, par exemple, se l'étaient déjà associé, lorsque, vivant exclusivement de chasse, ils savaient à peine se vêtir ou allumer du feu, et lorsque presque toute leur industrie consistait à se faire un abri peu différent des tanières des ours ou des huttes que se construisent les Orangs. Il est probable que, dans l'ancien monde, la domesticité du chien remonte à un état tout aussi reculé de la société, et date par conséquent de la plus haute antiquité. Une plus longue possession a donc permis à l'homme d'exercer sur le chien une influence plus forte que sur les autres animaux, et une circonstance, qui a dû rendre son action encore plus grande, c'est la rapidité avec laquelle les générations se succèdent dans cette espèce.

Pour juger de l'influence de l'empire exercé par l'homme sur nos chiens domestiques, il faudrait savoir ce qu'ils étaient primitivement; or, nous l'ignorons et nous ne savons même que peu de choses sur les formes et les mœurs de ceux qui sont redevenus sauvages. Il paraîtrait qu'ils ont des traits communs; leur

museau, de longueur médiocre et assez semblable à celui d'un mâtin, leur procure un odorat d'une grande finesse; leurs oreilles, toujours droites et dont l'ouverture est dirigée en avant, rendent leur ouïe très délicate; leur vue est perçante; leur couleur varie encore d'un individu à un autre; enfin la recherche des alimens et le repos qui succède immédiatement aux fatigues, occupe tous leurs momens.

À défaut du chien primitif, on peut prendre pour objet de comparaison ceux de ces animaux qui, possédés par les peuples les moins civilisés, sont nécessairement le plus près de l'état de nature.

Différentes.
sans de
chiens.

Le chien de la Nouvelle-Hollande est dans ce cas. Cet animal, que l'on connaît d'après un individu rapporté en France par le capitaine Baudin, ressemble exactement à notre chien de berger, si ce n'est que sa tête se rapproche davantage de celle du mâtin; son poil, fauve sur le dos et blanchâtre en dessous, est bien fourni et recouvre un duvet grisâtre. Son agilité et ses forces sont considérables, et son courage tient souvent de la témérité.

Les différences que l'on rencontre parmi nos chiens domestiques sont presque innombrables et se lient entre elles par une foule de nuances. La taille de ces animaux varie beaucoup. Depuis le grand chien danois, le mâtin et le dogue de forte race, jusqu'à l'épagneul, au roquet et au bichon, on trouve tous les degrés intermédiaires. Les uns sont un peu plus grands que les chiens qui se rapprochent le plus de l'état primitif, et l'on comprend facilement comment ce résultat a pu être obtenu, en ayant soin de placer, pendant plusieurs générations successives, les jeunes individus dans les circonstances les plus favorables à leur développement, et en empêchant le mélange de la lignée, ainsi obtenue, avec des animaux de moyenne ou de petite taille. C'est aussi ce que les agriculteurs font tous les jours, dans la vue d'obtenir des chevaux de grande taille. D'un autre côté, il est encore plus aisé d'obtenir par des procédés analogues le résultat inverse et de créer, pour ainsi dire, une race de nains. Lorsque les caprices de la mode rendaient cette spéculation lucrative, on était parvenu ainsi à avoir un grand nombre de chiens assez petits pour que les dames puissent les porter commodément dans leurs manchons; mais, lorsque les races, si éloignées du type naturel de l'espèce, sont abandonnées à elles-mêmes, et que les circonstances qui ont déterminé leur formation cessent d'agir sur les nouvelles générations, elles ne tardent pas à perdre leur caractère distinctif.

Un des premiers effets de la domesticité est toujours de produire des variations dans le pelage des animaux: aussi ne de-

vons-nous pas nous étonner de voir les chiens présenter sous ce rapport des différences multipliées. Les unes paraissent tenir au climat ou à la manière plus ou moins complète dont nous protégeons ces animaux contre l'intempérie des saisons ; d'autres au soin que l'on a de n'admettre dans une même lignée que des individus de même couleur. Par ce dernier moyen, les modifications accidentelles deviennent héréditaires, et on imprime à la race un cachet particulier. C'est ainsi que la couleur fauve est devenue presque générale chez les chiens de la race des dogues, de celle des grands danois, etc. ; que les chiens de berger sont noirs, les chiens loups blancs, les chiens courans, les braques, les bassets et les épagneuls blancs avec des taches noires, etc.

La forme du pied varie aussi chez les chiens ; mais les différences les plus remarquables qui se rencontrent parmi ces animaux consistent dans la forme de leur tête et le développement de certaines tendances instinctives. C'est principalement, d'après ces derniers caractères que l'on distingue nos diverses races de chiens domestiques.

Ces races sont très nombreuses et peuvent, par le croisement et par l'influence d'autres circonstances se multiplier extrêmement. Les plus importantes, les plus communes et les mieux caractérisées sont les seules dont nous puissions nous occuper ici.

On peut les diviser en trois familles principales. La première se reconnaît à la forme de la tête, dont les os pariétaux en s'élevant au-dessus des temporaux, tendent à se rapprocher, mais d'une manière presque insensible, et dont les condyles de la mâchoire inférieure sont placés sur la même ligne que les dents molaires : elle se compose du matin, du danois, du lévrier, etc. Ces chiens se rapprochent plus que tous les autres de ce que nous avons lieu de croire le type primitif de l'espèce. Leur intelligence n'est pas très développée, et leur odorat n'est pas d'une finesse remarquable ; mais on peut les dresser pour la chasse.

Les *matins* sont des chiens remarquables par leur force et leur grande taille : ils ont le corps allongé, le crâne médiocrement développé, le front aplati et par conséquent les sinus frontaux peu développés, le museau allongé, les oreilles petites, à demi redressées et pointues au bout, les jambes longues et fortes ; la queue recourbée en haut et en avant, et le poil assez court. On peut les dresser pour la chasse, surtout pour celle qui demande plus de force et de courage que d'intelligence et d'adresse, et ils sont susceptibles d'un grand attachement pour leur maître.

Les *chiens danois* se rapprochent beaucoup du matin par la forme de leur tête ; mais ils ont toutes les parties de leur

corps plus grosses : ils ont aussi à-peu-près les mêmes instincts.

Les *lévriers* se distinguent des espèces précédentes par des formes plus sveltes et par une disposition remarquable à la maigreur. Leur intelligence est fort bornée, et leur attachement pour leur maître presque nul ; mais leur course est des plus rapides, et on les emploie pour chasser les lièvres en plaine.

Un second groupe se compose des races où la boîte cérébrale prend le plus de développement, et les sinus frontaux acquièrent le plus d'extension. Les os pariétaux, au lieu de tendre à se rapprocher, dès leur naissance, au-dessus des temporaux, s'écartent et se renflent en s'élevant vers le sommet du crâne. Ce mode de conformation coïncide avec l'existence d'un cerveau plus volumineux : et l'intelligence est ici plus grande que chez tous les autres chiens ; l'étendue des sinus frontaux rend en même temps leur odorat plus exquis. On remarque parmi les chiens appartenant à cette famille l'épagneul, le barbet, le chien courant, le chien de berger, le chien loup, les bassets et les braques.

Le *chien de berger* est une des races les plus précieuses et aussi une de celles qui paraissent avoir été le moins modifiées par l'influence de la domesticité. Il se rapproche un peu du *mâtin* par sa taille et par sa forme générale ; mais il est plus faible. Son museau est plus allongé, son front plus bombé, ses oreilles droites ; sa queue en général horizontale ou pendante, et ses poils très longs partout, excepté sur le museau. Il est peu sociable, mais s'attache à son maître, et montre dans la garde des troupeaux autant d'intelligence que d'activité et de courage.

Le *chien loup*, de même taille que le précédent, a la tête, les oreilles et les pieds dégarnis de poils, les formes plus ramassées, et la queue très relevée et très touffue ; il est d'un caractère sauvage, et ne s'attache que faiblement à son maître, mais peut être employé comme chien de garde.

L'*épagneul* a de l'analogie avec le chien berger ; mais il est de plus petite taille. Son corps est couvert de poils longs et soyeux ; sa tête est plus arrondie ; ses oreilles sont longues et pendantes, et ses jambes peu élevées. Son attachement pour son maître est médiocre ; mais il est encore remarquable par ses qualités pour la chasse.

Le *chien courant* a le museau aussi long et plus gros que celui du *mâtin*, la tête grosse et ronde, les oreilles longues et pendantes, les jambes longues et charnues, le corps gros et allongé, le poil très court, la queue grêle, relevée et recourbée un peu en avant. Sa couleur est ordinairement blanche, avec des taches noires ou fauves. C'est le chasseur par excellence.

Le *braque* a le museau moins long et moins large, les oreilles

plus courtes et à demi pendantes, les jambes plus longues, le corps plus épais et la queue plus charnue et plus courte.

Les *hassets* se rapprochent des deux précédens, mais se reconnaissent au premier abord par le raccourcissement excessif de leurs jambes, qui sont tantôt droites, tantôt torsées.

Enfin le *barbet* se distingue par les poils longs, fins et frisés, qui couvrent tout son corps. Son museau est court et épais, ses oreilles larges et pendantes, et son corps court et gros. Il est de tous les chiens celui dont l'intelligence est le plus susceptible de développement, et il le doit probablement en partie à ce qu'il fait plus particulièrement que les autres races de son espèce la société de l'homme.

La troisième famille formée par nos chiens domestiques est caractérisée par le raccourcissement du museau, le raccourcissement du crâne et l'étendue des sinus frontaux. Tous ces animaux ont aussi les formes pesantes et l'intelligence très bornée, mais sont en général d'une fidélité remarquable. Ceux de grande taille se dressent assez facilement au combat et deviennent alors d'une férocité extrême. Les principales variétés de ce groupe sont le dogue de forte race, le dogue ordinaire et le doguin.

Le *dogue de forte race* se reconnaît au premier coup-d'œil, à la grandeur de sa tête, à son épaisse corpulence, à ses oreilles petites et à demi pendantes, et à ses lèvres épaisses, qui retombent de chaque côté de sa gueule. Les *dogues* en diffèrent par leur taille plus petite; enfin les *doguins*, qu'on appelle aussi *carlins*, sont à leur tour plus petits que les dogues et n'ont pas les lèvres aussi développées.

Il existe une multitude d'autres races, dont il serait trop long de donner ici la description: comme les précédentes, elles ont non-seulement des caractères physiques distinctifs, mais aussi les qualités différentes, qui, développées peu-à-peu par l'éducation, sont à-la-fin devenues héréditaires. Chacune d'elles est le résultat de l'influence des circonstances où ces animaux ont vécu, ou a été créée par l'homme dans quelque vue d'utilité ou d'agrément, et on peut juger, par le nombre de ces races, combien ces animaux nous rendent de services variés.

Les qualités les plus remarquables du chien sont la rapidité de sa course, sa force musculaire, la finesse extrême de son odorat, son intelligence et son attachement pour son maître, et c'est à elles que nous demandons la plupart des services qu'il nous rend. Chez les peuples qui vivent uniquement de chasse, comme chez ceux pour lesquels cet exercice est devenu le délassement privilégié du riche, l'un des principaux emplois du chien est d'aider l'homme, soit dans la découverte du gibier, soit dans sa poursuite et sa capture, et comme les services

qu'on en réclame varient suivant la nature de ce gibier, et que les qualités particulières qu'ils nécessitent se développent par l'éducation et deviennent à la longue héréditaires, il s'est formé autant de races différentes de chiens qu'il y a de différentes espèces de chasses.

Un autre emploi, que les progrès de la civilisation ont fait tomber en désuétude, mais auquel on dressait jadis les chiens, est la chasse de l'homme lui-même. Autrefois on se servait de limiers pour traquer les malfaiteurs; et, dans quelques colonies des Antilles, on avait recours, il y a peu d'années encore, à ce moyen barbare, pour atteindre les nègres, qui, fuyant l'esclavage, se réfugiaient dans les bois. Ces chiens de forte race, dont on avait soin de développer l'appétit sanguinaire, par une éducation particulière, suivie de génération en génération, ont été aussi dans les combats les auxiliaires de leurs maîtres. Strabon nous apprend que les limiers de la Grande-Bretagne furent employés dans les guerres des Gaules; et, à une époque plus récente, lors de la conquête de l'Amérique par les Espagnols, on voit ces animaux jouer encore un rôle important dans les combats que ces aventuriers hardis livraient aux Indiens.

Un reste de férocité a fait conserver chez quelques peuples le goût des spectacles sanglans, dans lesquels les anciens Romains déployaient une si grande magnificence; mais, faibles imitateurs de ce peuple gigantesque; au lieu de faire combattre des armées entières d'animaux féroces, nous nous contentons en général de voir un taureau furieux assailli par des hommes et des chiens. Les dogues, que l'on dresse à ces combats, y déploient une force et un courage extrêmes.

Ces qualités, jointes à d'autres plus précieuses, la vigilance et l'attachement pour son maître, rendent les chiens des gardiens précieux pour les habitations isolées. Ceux que l'on emploie à cet usage et que l'on appelle communément des *chiens de basse-cour*, sont en général le mâtin, le chien du berger, le dogue et quelquefois le barbet. Ils doivent être choisis forts et vigoureux, d'un caractère actif et courageux, mais non méchant; car cette dernière qualité occasionne souvent des accidens déplorable, et n'est jamais nécessaire.

Le chien est également utile au cultivateur pour la garde et la conduite de ses troupeaux; mais, comme ces fonctions exigent plus d'intelligence que celles d'une simple sentinelle; on ne peut y employer indistinctement tous les chiens de basse-cour. Celui qui possède au plus haut degré les qualités nécessaires est celui nommé pour cette raison *chien de berger*. Instruit des intentions de son maître, il veille sans relâche autour du troupeau, le rassemble, le dirige, l'empêche de dévaster les récoltes et le défend

contre ses ennemis. Sa surveillance est si active et si intelligente, qu'on ne peut se lasser de l'admirer; mais, dans les pays infestés par les loups, il est trop faible pour résister avec succès contre ces animaux, et l'on est obligé de lui substituer des mâtins de forte race, qui, s'ils sont moins propres à garder le troupeau, peuvent au moins le mieux défendre.

Chez nous et surtout en Hollande, on fait quelquefois servir aussi les chiens de forte race comme bêtes de trait; mais, au Kamstchatka et au Groënland, c'est leur principal emploi. On les attelle, au nombre de cinq à dix (quelquefois davantage, suivant les difficultés et la longueur de la route), à de petits traîneaux légers, construits en osier, et on les fait courir avec tant de rapidité que, dans un seul jour, ils font quelquefois sur la glace un trajet de vingt-cinq lieues.

Enfin ces animaux sont encore utiles après leur mort: on les recherche comme aliment dans les îles de la mer du Sud, et leur peau est employée à divers usages dans l'industrie.

Les chiens préfèrent la viande à toute autre nourriture; mais, pour les entretenir en bonne santé et pour adoucir leur caractère, aussi bien que par économie, on ne leur donne ordinairement que du pain mêlé à des restes de cuisine ou à du suif, et il est à noter que ce n'est pas un préjugé que de croire le pain de munition plus propre à ce genre d'alimentation que le pain blanc. En général on en donne une livre et demie par jour aux chiens de moyenne taille; mais, s'ils prennent beaucoup d'exercice, cette ration ne leur suffit pas.

Le *loup commun* est une espèce extrêmement voisine du chien. Son organisation est la même, et il peut produire avec

Loup c
mun.

Fig. 92, LOUP COMMUN.



lui des métis féconds; mais il en diffère sous un rapport très important. Au lieu d'être un animal éminemment sociable comme le chien, il vit habituellement solitaire et ne se réunit à d'autres loups que lorsque la faim le presse. Il a la tail-

le de nos plus grands chiens et la physionomie d'un mâtin,

dont les oreilles seraient droites, le pelage fauve et la queue droite. On le trouve depuis l'Égypte jusqu'en Laponie, et il paraît même être passé en Amérique. C'est l'animal carnassier le plus nuisible de nos contrées. Sa force est très grande : il emporte facilement un mouton en s'enfuyant, et attaque tous nos animaux ; mais son courage n'est pas proportionné à sa grande vigueur, et il connaît peu la ruse ; souvent il se repaît de charognes.

Loup noir. Il existe en Europe et même en France une autre espèce de loup, qu'on dit plus féroce que la précédente : c'est le *loup noir*, et on donne le nom de *loup doré* ou de *chacal* à une troisième espèce du genre chien, moins grande que les précédentes, et qui a plus d'analogie avec nos chiens domestiques. Cette dernière est répandue dans les parties chaudes de l'Asie et de l'Afrique, où elle vit en troupes nombreuses, dont les membres chassent en commun et se défendent mutuellement. Plusieurs naturalistes sont disposés à croire que notre chien domestique est une race de chacal, soumise à l'homme et modifiée par une longue servitude.

La seconde division du genre des chiens, comprenant les espèces essentiellement nocturnes, dont la pupille contractée ressemble à une fente, se compose des **RENARDS**. Ces animaux ont tous la même physionomie et se distinguent par les caractères précédemment indiqués (voyez page 312).

Le *renard commun*, dont la longueur est d'un pied et demi environ, et dont le pelage est plus ou moins roux, est répandu principalement dans les parties septentrionales des deux hémisphères, mais se rencontre jusqu'en Égypte. Pour donner une idée vraie du naturel de cet animal, nous ne pouvons mieux faire que de reproduire ici le tableau que le célèbre Buffon a tracé de ses mœurs. « Le renard, dit-il, est fameux par ses ruses et mérite en partie sa réputation. Ce que le loup ne fait que par la force, il le fait par adresse, et réussit plus souvent ; sans chercher à combattre les chiens ni les bergers, sans attaquer les troupeaux, sans traîner les cadavres, il est plus sûr de vivre. Il emploie plus d'esprit que de mouvement. Ses ressources semblent être en lui-même : ce sont, comme l'on sait, celles qui manquent le moins. Fin autant que circonspect, ingénieux et prudent, même jusqu'à la patience, il varie sa conduite ; il a des moyens de réserve qu'il sait n'employer qu'à propos ; il veille de près à sa conservation. Quoique aussi infatigable et même plus léger que le loup, il ne se fie pas entièrement à la vitesse de sa course. Il sait se mettre en sûreté, en se

pratiquant un asile, où il se retire dans les dangers pressans, où il s'établit, où il élève ses petits; il n'est point animal vagabond, mais animal domicilié. Cette différence, qui se fait sentir même parmi les hommes, a de bien plus grands effets et suppose de bien plus grandes causes parmi les animaux. L'idée seule du domicile présuppose une attention singulière sur soi-même; ensuite le choix du lieu, l'art de faire son manoir, de le rendre commode, d'en dérober l'entrée, sont autant d'indices d'un sentiment supérieur. Le renard en est doué, et tourne tout à son profit: il se loge au bord des bois, à portée des hameaux; il écoute le chant des coqs et le cri des volailles; il les savoure de loin; il prend habilement son temps, cache son dessein et sa marche, se glisse, se traîne, arrive et fait rarement des tentatives inutiles. S'il peut franchir les clôtures ou passer par-dessous, il ne perd pas un instant, il ravage la basse-cour, il y met tout à mort, se retire ensuite lestement, en emportant sa proie, qu'il cache sous la mousse ou porte à son terrier. Il revient quelques momens après en chercher une autre, qu'il emporte et cache de même, mais dans un autre endroit; ensuite une troisième, une quatrième, etc., jusqu'à ce que le jour ou le mouvement dans la maison l'avertisse qu'il faut se retirer et ne plus revenir. Il fait la même manœuvre dans les pipées et dans les boquetaux, où l'on prend les grives et les bécasses au lacet: il devance le pipeur, va de très grand matin, et souvent plus d'une fois par jour, visiter les lacets, les gluaux, emporte successivement les oiseaux qui se sont empêtrés, les dépose tous en différens endroits, surtout au bord des chemins, dans les ornières, sous la mousse, sous un genévre, les y laisse quelquefois deux ou trois jours, et sait parfaitement les retrouver au besoin. Il chasse les jeunes levrauts en plaine, saisit quelquefois les lièvres au gîte, ne les manque jamais lorsqu'ils sont blessés, déterre les lapereaux dans les garennes, découvre les nids de perdrix, de cailles, prend la mère sur ses œufs, et détruit une quantité prodigieuse de gibier. Le renard est aussi vorace que carnassier: il mange de tout avec une égale avidité: des œufs, du lait, du fromage, des fruits et surtout des raisins. Lorsque les levrauts et les perdrix lui manquent, il se rabat sur les rats, les mulots, les serpens, les lézards, les crapeaux, etc.: il en détruit un grand nombre. C'est là le seul bien qu'il procure. Il est très avide de miel; il attaque les abeilles sauvages, les guêpes, les frelons, qui d'abord tâchent de le mettre en fuite, en le perçant de mille coups d'aiguillons; il se retire en effet, mais en se roulant, pour les écraser, et il revient si souvent à la charge, qu'il les oblige à abandonner le guépier; alors il le déterre, et en mange

et le miel et la cire. Il prend aussi les hérissons, les roule avec ses pieds et les force à s'étendre, enfin il mange du poisson, des écrevisses, des hannetons, des sauterelles, etc. Il produit en moindre nombre et une seule fois par an. Les portées sont ordinairement de quatre ou cinq, rarement de six, et jamais moins de trois. Lorsque la femelle est pleine, elle se recèle, sort rarement de son terrier, dans lequel elle prépare un lit à ses petits. Elle devient en chaleur en hiver, et l'on trouve déjà de petits renards au mois d'avril. Lorsqu'elle s'aperçoit que sa retraite est découverte, et qu'en son absence ses petits ont été inquiétés, elle les transporte tous, les uns après les autres, et va chercher un autre domicile. Ils naissent les yeux fermés. Ils sont, comme les chiens, dix-huit mois ou deux ans à croître, et vivent de même treize ou quatorze ans. Le renard glapit, aboie et pousse un son triste, semblable au cri du paon : il a des tons différens ; selon les sentimens différens dont il est affecté ; il a la voix de la chasse, l'accent du desir, le son du murmure, le ton plaintif de la tristesse, le cri de la douleur, qu'il ne fait jamais entendre qu'au moment où il reçoit un coup de feu, qui lui casse quelque membre ; car il ne crie point pour toute autre blessure, et il se laisse tuer à coups de bâton ; comme le loup, sans se plaindre, mais toujours en se défendant avec courage. Il mord dangereusement ; opiniâtrément, et l'on est obligé de se servir d'un ferrement ou d'un bâton, pour le faire démordre. Son glapissement est une espèce d'aboiement qui se fait par des sons semblables et précipités : c'est ordinairement à la fin du glapissement, qu'il donne un coup de voix plus fort, plus élevé et semblable au cri du paon. En hiver surtout, pendant la neige et la gelée, il ne cesse de donner de la voix ; et il est au contraire presque muet en été. C'est dans cette saison que son poil tombe et se renouvelle. L'on fait peu de cas de la peau des jeunes renards, ou des renards pris en été. La chair du renard est moins mauvaise que celle du loup. Les chiens et même les hommes en mangent en automne, surtout lorsqu'il s'est nourri et engraisé de raisins, et sa peau d'hiver fait de bonnes fourrures. Il a le sommeil profond : on l'approche aisément sans l'éveiller. Lorsqu'il dort, il se met en rond comme les chiens ; mais, lorsqu'il ne fait que reposer, il étend les jambes de derrière et demeure étendu sur le ventre. C'est dans cette posture qu'il épie les oiseaux le long des haies : ils ont pour lui une si grande antipathie que, dès qu'ils l'aperçoivent, ils font un petit cri d'avertissement. Les geais, les merles surtout le conduisent du haut des arbres, répètent souvent le petit cri d'avis, et le suivent quelquefois à plus de deux ou trois cents pas. »

On donne le nom d'*isatis* ou de *renard bleu* à une espèce un peu plus petite que la précédente, et qui se trouve dans les parties les plus septentrionales des deux continents, mais surtout en Sibérie, et qui fournit une fourrure des plus précieuses. Son pelage est d'un gris cendré, et ses pattes, au lieu d'être nues dans les points qui appuient sur le sol comme chez la plupart des autres animaux, sont garnis de poils en dessous comme en dessus.

Isatis.

On trouve dans les mêmes contrées le *renard argenté* ou *renard noir*, dont le pelage est d'un noir de suie légèrement glacé de blanc, parce que l'extrémité des poils est blanche. Sa fourrure est une des plus belles et des plus chères; sa finesse et sa légèreté, jointes à sa beauté, la font beaucoup rechercher par les Orientaux.

Renard noir

On distingue sous le nom de *corsac* ou de *petit renard jaune* une quatrième espèce, qui est très commune dans les vastes landes de l'Asie centrale. Sa fourrure, quoique commune, fait pour les peuples nomades de ces contrées un objet assez considérable de commerce.

Corsac.

D'autres espèces de renards se trouvent aussi en Afrique et en Amérique.

Une seconde division du groupe des digitigrades à deux dents tuberculeuses supérieures se compose des *civettes*, des *genettes*, des *mangoustes*, etc., que M. Cuvier réunit sous le nom commun de CIVETTES. Ces animaux établissent à quelques égards le passage entre le genre des chiens et celui des chats; car, de même que chez ces derniers, leur langue est hérissée de papilles aiguës et rudes, et leurs ongles se redressent plus ou moins dans la marche; leurs dents fausses molaires sont en même nombre que chez les chiens; mais ils ont une tuberculeuse de moins à la mâchoire inférieure. Un autre caractère, commun à ces animaux, est d'avoir près de l'anus une poche plus ou moins profonde, où s'amasse une matière onctueuse et souvent odorante, sécrétée par une glande particulière.

Civettes.

Les CIVETTES PROPREMENT DITES (*Viverra*) ont cette poche située au dessous de l'anus, profonde, divisée en deux sacs et remplie d'une espèce de pommade d'une odeur musquée très forte, qui est sécrétée par des glandes situées autour de la poche, et qui était autrefois un article important dans le commerce de la parfumerie. La *civette*, animal qui a donné son nom à ce genre, habite les parties les plus chaudes de l'Afrique. Son corps, long de deux pieds trois ou quatre pouces, est d'un gris brun, rayé

Civettes proprement dite

de noir, et est surmonté d'une espèce de crinière, dont les poils peuvent se redresser. En Abyssinie, on élève beaucoup de civettes en esclavage, afin de recueillir leur parfum, soit en le ramassant, lorsqu'il tombe, soit en le prenant dans la poche au moyen d'une espèce de cuiller, ou en introduisant dans ce réservoir des substances grasses, qui se pénètrent de la matière odorante et qu'on retire ensuite.

Genettes. Les GENETTES (*Genetta*) ressemblent beaucoup aux civettes; mais leur pupille, au lieu de demeurer ronde pendant le jour, prend, en se rétrécissant, la forme d'une fente verticale; leurs ongles se retirent entièrement entre les doigts comme dans les chats, et leur poche se réduit à un enfoncement léger, dans lequel l'excrétion, quoique répandant une odeur bien manifeste, est très faible.

La *genette commune*, qui a à-peu-près la grandeur et la figure de la fouine, mais qui a le museau plus effilé, la queue plus longue et le pelage gris, taché de brun ou de noir, se trouve depuis la France méridionale jusqu'au cap de Bonne-Espérance: c'est un animal nocturne qui se tient le long des ruisseaux, et qui est recherché pour sa fourrure.

Mangoustes. On donne le nom de MANGOUSTES (*Herpestes*) à des espèces de civettes, dont la poche est volumineuse, simple, et présente l'ouverture anale percée dans sa profondeur, et dont les doigts sont à demi palmés. Une espèce de ce genre, la *mangouste d'Égypte*, était célèbre chez les anciens sous le nom d'*ichneumon*. Cet animal, qui est d'un naturel doux et timide, rend des services réels au pays qu'il habite, en détruisant les souris, les petits reptiles et surtout les œufs des crocodiles, et il était jadis l'objet d'un culte religieux; mais ce qu'en ont dit les anciens, qu'il se jette dans le corps des crocodiles, pour le mettre à mort, est entièrement fabuleux. Il est de la taille de nos chats, effilé comme les martres, de couleur grise ou marron, et à queue longue et terminée par une touffe de longs poils noirs étalés en éventail. Les Européens du Caire le nomment *rat de Pharaon*.

Division des digitigrades sans dent tuberculéuse en bas.

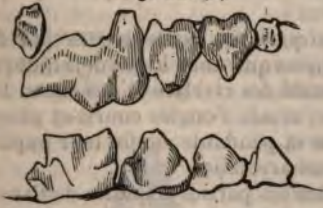
La troisième et dernière subdivision de la tribu des digitigrades, celle qui est caractérisée par l'absence de dents der-

rière la grosse molaire d'en-bas, contient les animaux les plus cruels et les plus carnassiers de la classe: les hyènes et les chats.

Les HYÈNES (*Hyæna*) ressemblent un peu aux chiens, mais s'en distinguent au premier coup-d'œil par la position oblique de leur corps et leur allure bizarre, dépendant de ce que leur train de derrière est beaucoup plus bas que celui de devant (1). De même que tous les autres genres de cet ordre, elles présentent, dans la

Hyènes.

Fig. 93. (2)



disposition de leur système dentaire, des particularités caractéristiques. Le nombre de leurs fausses molaires est de trois à chaque mâchoire et de chaque côté, et ces dents sont remarquables par leur grosseur et leur forme

conique. La carnassière est presque entièrement tranchante, et derrière celle d'en haut on trouve une petite dent tuberculeuse, à laquelle rien ne répond à la mâchoire inférieure. Les muscles qui mettent en jeu cette armature puissante et ceux qui fixent la tête sur le cou sont si vigoureux qu'il est presque impossible d'arracher aux hyènes ce qu'elles ont une fois saisi, et qu'elles peuvent emporter dans leur gueule des proies énormes, sans les laisser toucher le sol. Les efforts violents qu'elles font ainsi déterminent quelquefois l'ankylose (c'est-à-dire la soudure) de leurs vertèbres cervicales, et la force de leurs dents leur permet de briser les os les plus durs; cependant les hyènes sont loin d'être aussi sanguinaires qu'on le croit vulgairement. Elles sont extrêmement voraces et féroces, mais en même temps lâches et préférant à tout autre aliment des charognes déjà ramollies par la putréfaction. Lorsque la faim les presse, elles attaquent quelquefois d'autres animaux, même l'homme, ou bien se nourrissent de matières végétales. Elles sont nocturnes et habitent des cavernes. La nuit, elles vont à la recherche des cadavres et des débris infects laissés sur le sol ou enfouis dans la terre, péné-

(1) Cette disposition ne vient pas de ce que les membres postérieurs sont réellement plus courts que les antérieurs, mais de ce que l'animal les tient toujours dans un état de flexion.

(2) Dents molaires de la hyène.

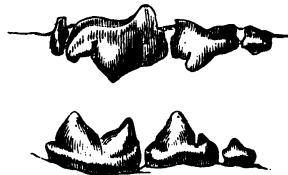
trent dans les cimetières pour déterrer les morts, et rôdent dans les rues, pour dévorer les immondices qui s'y trouvent. Ces animaux rendent ainsi des services aux habitans des pays chauds où ils vivent; car ils débarrassent les villes des charognes que l'on ne se donne pas la peine d'enlever, et qui, en se putréfiant, répandraient à l'entour des miasmes infects et pernicieux. Il est peu d'animaux dont l'histoire ait été chargée de plus de fables et de traditions superstitieuses. Le vulgaire les croit hermaphrodites: et cette erreur, consacrée par les écrits de Pline, a pris probablement naissance à cause d'une poche profonde et glanduleuse que les hyènes portent au-dessous de l'anüs.

Leur organisation présente quelques particularités qu'il faut ajouter aux traits caractéristiques que nous avons déjà indiqués. Leur langue est rude comme celle des civettes et des chats. Tous leurs pieds ont quatre doigts, armés d'ongles courts et propres à fouir; leur queue est courte et pendante; enfin leur pupille a la forme d'une pyramide à base arrondie.

Ces animaux habitent toutes les parties chaudes de l'ancien continent. L'espèce la plus anciennement connue est la *Hyène rayée*, qui se trouve en Perse, en Arabie, en Egypte et dans l'Abyssinie; elle a environ trois pieds et demi de long, et présente des bandes irrégulières de brun ou de noir sur un fond gris-jaunâtre; elle porte tout le long de la nuque et du dos une crinière, qu'elle relève dans les momens de colère. La *hyène brune* se trouve dans le midi de l'Afrique, et est connue des colons du cap de Bonne-Espérance sous le nom de *loup de rivage*; la *hyène tachetée*, appelée vulgairement *loup-tigre*, habite les mêmes contrées.

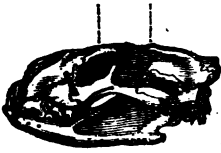
Jadis il existait aussi des hyènes en France, en Allemagne et en Angleterre; car on y a trouvé dans des cavernes les ossemens d'une espèce perdue de ce genre.

Le genre des CHATS (*felis*) se compose d'un grand nombre d'espèces si semblables, qu'on ne peut guère les distinguer entre elles que par leur taille, leur couleur, la longueur de leur poil et les dimensions de leur queue. Ces animaux sont de tous les carnassiers les plus féroces, les plus sanguinaires et les plus fortement armés. Leurs mâchoires courtes et ro-



bustes (*fig. 95*) portent en haut comme en bas seulement deux fausses molaires, comprimées et tranchantes (*fig. 94*), suivies d'une

Fig. 93.



chaque branche serait une scie bien affilée. Les muscles qui meuvent ces organes sont aussi plus puissans que chez tous les autres carnivores : ils donnent

Fig. 96.



à la tête de ces animaux une largeur remarquable (*fig. 96*), et leur permettent de briser et de déchirer toute espèce de proie avec une facilité extrême. Mais ce ne sont pas là les seules armes dont la nature a pourvu ces animaux, si bien organisés pour le carnage. Aussitôt que le pied, par un mouvement particulier, pose sur le sol, leurs ongles crochus et courbés se relèvent et se cachent entre les doigts, de façon à conserver toujours leur tranchant et leur pointe acérée (*fig. 97*). La phalange unguéale

Fig. 97.



donne attaché par sa face dorsale à un ligament élastique qui tend à la maintenir relevée ; aussi pour l'abaisser et pour faire saillir la griffe, faut-il que les muscles fléchisseurs des doigts se contractent et surmontent l'élasticité de ce lien ; lorsque le pied pose sur le sol, le poids du corps tend au contraire à étendre les doigts et aide par conséquent à relever la phalange unguéale.

La force musculaire de ces animaux est immense, et partout où les muscles se fixent sur les os, ceux-ci présentent des crêtes ou des tubérosités disposées de manière à favoriser l'action de la puissance motrice. Toutes les parties de leur corps sont en même temps d'une flexibilité remarquable : aussi peuvent-ils faire des bonds énormes ou bien ramper et grimper avec une

grande dent carnassière, dont les talus sont pointus et tranchans. La tuberculeuse qui suit la carnassière d'en haut est très petite ; enfin leurs canines sont énormes ; et, lorsque les mâchoires se rapprochent, les angles tranchans de toutes ces dents s'engrènent et glissent l'un sur l'autre comme des ciseaux dont

chaque branche serait une scie bien affilée. Les muscles qui meuvent ces organes sont aussi plus puissans que chez tous les autres carnivores : ils donnent à la tête de ces animaux une largeur remarquable (*fig. 96*), et leur permettent de briser et de déchirer toute espèce de proie avec une facilité extrême. Mais ce ne sont pas là les seules armes dont la nature a pourvu ces animaux, si bien organisés pour le carnage. Aussitôt que le pied, par un mouvement particulier, pose sur le sol, leurs ongles crochus et courbés se relèvent et se cachent entre les doigts, de façon à conserver toujours leur tranchant et leur pointe acérée (*fig. 97*). La phalange unguéale donne attaché par sa face dorsale à un ligament élastique qui tend à la maintenir relevée ; aussi pour l'abaisser et pour faire saillir la griffe, faut-il que les muscles fléchisseurs des doigts se contractent et surmontent l'é-

agilité extrême; mais cette souplesse si grande leur rend la course presque impossible, et leur aurait réellement nuï, s'ils n'avaient su employer la patience, la ruse et le silence aussi bien que la force pour s'emparer de leur proie. Marchant sans bruit sur les tubercules épais et élastiques dont le dessous de leurs pattes est garni, ils semblent glisser vers le lieu où l'espoir de trouver une victime les attire, et tapis dans le silence, sans qu'aucun mouvement les décèle, ils attendent l'instant propice avec une patience que rien n'altère; puis, s'élançant tout-à-coup sur leur proie, ils tombent sur elle, la déchirent de leurs ongles et assouvissent pour quelques heures leur appétit sanguinaire. Rassasiés, ils se retirent au centre du domaine qu'ils ont choisi pour leur empire et y attendent dans un profond sommeil que quelque nouveau besoin les presse encore d'en sortir. Le sens du goût est chez eux peu développé: ils dévorent plutôt qu'ils ne mangent, et ils ont la langue toute couverte de pointes cornées, à l'aide desquelles ils râpent, en quelque sorte, les parties molles de leur proie. Leur vue ne paraît pas avoir une portée très longue, mais est d'une sensibilité extrême: ils voient également bien le jour et la nuit. Les uns ont la pupille ronde; les autres, plus essentiellement nocturnes, ont cette ouverture rétrécie et allongée verticalement. Leur odorat est loin d'être aussi développé que celui des chiens; mais l'ouïe est chez eux d'une finesse extrême; le son le plus imperceptible pour nous les frappe, et c'est au bruit des pas de leur proie qu'ils se dirigent à sa poursuite. Leur cerveau est petit proportionnellement à leur taille et ne présente sur chaque hémisphère que deux sillons longitudinaux. A l'état sauvage, leur intelligence est assez bornée, et la défiance paraît être le trait le plus marqué de leur caractère; mais, lorsque la contrainte les force à recevoir des soins et leur nourriture d'une main étrangère, l'habitude finit par les rendre confians; et bientôt leur confiance se change en une véritable affection: elle va même jusqu'à faire de quelques-uns d'entre eux des animaux domestiques, et toutes les espèces de ce genre se ressemblent tellement, qu'il est assez probable que toutes pourraient être apprivoisées de la même manière. Les femelles ont pour leurs petits une grande tendresse; mais il en est tout autrement des mâles, qui souvent détruisent leur propre progéniture. Ils vivent toujours solitaires, et cette antipathie pour la société se comprend facilement chez des animaux qui ne se nourrissent que de proie vivante, ont besoin d'exploiter un grand domaine où tout voisin serait un rival et par conséquent un ennemi.

Le pelage des chats est en général doux et composé de deux sortes de poils. Le duvet est ordinairement gris, et les poils

longs, diversement colorés, forment quelquefois à ces animaux une robe très riche. Leur fourrure constitue un objet de commerce assez considérable.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, tous ces animaux ont entre eux la plus grande similitude. Quiconque a vu un chat domestique peut se faire une idée de la physionomie, de la forme, des allures et du caractère de toutes les espèces du même genre. On en connaît un grand nombre. Les chats sont répartis sur presque toute la surface du globe ; mais aucune des espèces de l'ancien monde n'est en même temps originaire de l'Amérique.

On ne connaît aujourd'hui en Europe que deux espèces de ce genre, savoir : le chat ordinaire et le lynx. Le tigre, le guépard, le mélas, etc. appartiennent exclusivement à l'Asie; d'autres espèces sont communes à cette contrée et à l'Afrique : le lion, la panthère, le léopard, le caracal, sont dans ce cas. L'Afrique en possède aussi qui ne se rencontrent pas ailleurs, le chat du Cap, par exemple; enfin on trouve exclusivement en Amérique le jaguar, le cougar, l'ocelot, le serval, etc.

Le lion se place naturellement à la tête de ce genre, comme étant le plus fort et le plus courageux des animaux de proie, et comme étant aussi le plus célèbre. La longueur de son corps est de cinq à six pieds, et on le distingue de tous les autres chats par sa couleur fauve uniforme, par le flocon de poils qui termine sa queue, et par la crinière qui revêt la tête, le cou et les épaules du mâle, mais qui manque chez la femelle. Les chats tiennent ordinairement la tête basse, et ont dans les yeux et dans l'allure quelque chose qui semble indiquer la perfidie ; le lion au contraire tient la tête haute, et est remarquable par la majesté de son regard et la noblesse de sa démarche : aussi a-t-il une réputation de générosité et d'élévation bien différente de celle des autres animaux du même genre ; cependant son caractère et ses mœurs sont essentiellement les mêmes. A moins qu'une faim violente ne le pousse, ce n'est pas à force ouverte, mais par surprise, qu'il attaque sa proie. En général il se met en embuscade sur les bords des ruisseaux, où les antilopes et autres animaux viennent boire, s'y cache parmi les roseaux ou les longues herbes de la rive, et, saisissant le moment favorable, s'élance comme la foudre sur sa victime ; il peut franchir d'un seul saut une dizaine de mètres (environ 30 pieds) et continuer pendant quelques instans à s'élancer ainsi par bonds, de manière à surpasser envitesse le meilleur cheval ; mais il ne pourrait soutenir long-temps de tels efforts, et il arrive rarement qu'il le tente : s'il ne parvient pas à saisir sa proie après un petit nombre de sauts, il renonce ordinairement à sa poursuite. Quant à l'homme, le lion ne l'attaque que rarement, à moins

Lion.

qu'il ne soit provoqué par lui, ou qu'il ne remarque dans sa contenance quelque signe de frayeur; mais, s'il est affamé ou s'il a déjà goûté de la chair humaine, il en est autrement; dans le pays des Bosjemans, par exemple, où les malheureux indigènes n'ont, pour se défendre, que des flèches de roseaux, il regarde l'homme comme un adversaire peu dangereux, et, lorsqu'il a réussi à enlever quelque habitant d'un kraal, il ne manque pas de revenir toutes les nuits, pour se procurer quelque autre victime humaine. Ces visites nocturnes finissent quelquefois par devenir tellement à charge aux Bosjemans, qu'on les a vus abandonner leurs habitations, pour aller s'établir ailleurs, heureux encore si, pendant leur retraite, ce terrible ennemi ne se met pas à leur poursuite et ne parvient pas à les dévorer les uns après les autres. Pour écarter ces animaux pendant la nuit, les voyageurs allument un feu vif; mais ce n'est pas toujours un moyen sûr de les éloigner. Les bœufs et les chevaux les sentent de fort loin, et témoignent aussitôt leur frayeur extrême, en se serrant les uns contre les autres et en poussant des cris lamentables. Les chiens éprouvent aussi de leur présence le plus grand effroi; mais ils gardent le silence. Le rugissement du lion est un cri prolongé et rétentissant, qui se fait entendre à une distance considérable, mais qui n'est pas chez lui un signe de colère. Ces animaux rugissent en général après avoir mangé, ou quand le temps est à l'orage, et lorsqu'un d'entre eux s'est mis à rugir, il est imité par tous ceux qui l'entendent, par les femelles comme par les mâles.

La force du lion est prodigieuse: il traîne sans peine à une grande distance les plus gros bœufs, et des personnes dignes de foi assurent avoir poursuivi à cheval, pendant dix lieues, la trace d'un lion, qui emportait à la hâte une génisse de deux ans, et qui ne paraissait avoir laissé toucher à terre le corps de la victime qu'à deux ou trois endroits.

La durée de la vie de ces animaux paraît être d'environ quarante ans: ils naissent les yeux ouverts, au nombre de deux ou trois par portée. Les mâles et les femelles se ressemblent d'abord extrêmement, et ce n'est qu'à la troisième année, que la cri-mière commence à pousser aux premiers: ils ne paraissent arriver à l'état adulte qu'à l'âge de quatre ou cinq ans. Ainsi que la chatte, la lionne a le plus grand soin de ses petits et aime à les cacher à tous les regards. Pendant l'allaitement et pendant toute la durée de l'éducation qu'elle donne à ses lionceaux, elle est bien plus farouche et plus redoutable que dans toute autre circonstance. Le moment du repas est aussi un de ceux où tous ces carnassiers deviennent le plus féroces. Ces animaux si terribles peuvent cependant être soumis à l'empire de l'homme et se plaire dans la société de quelque autre animal de prédilec-

tion; ceux que l'on retient en captivité s'attachent à leur gardien, et on en a vus d'une docilité extrême. L'art de les apprivoiser et de les dompter a été porté très loin chez les anciens. Dans l'année 46 avant Jésus-Christ, Marc-Antoine se montra aux Romains sur un char traîné par des lions, et on nous raconte que, long-temps auparavant, le Carthaginois Hannon, le premier qui en eût apprivoisé, fut pour cette cause exilé de sa patrie: ses concitoyens prétendaient que celui qui s'était attaché ainsi à dompter des lions devait avoir le projet d'asservir les hommes.

La chasse de ces animaux est toujours très dangereuse. Pour les attaquer, on se réunit en grand nombre; mais le plus souvent on leur tend des pièges.

Autrefois ils étaient bien plus répandus qu'ils ne le sont aujourd'hui. Du temps d'Hérodote et d'Aristote, on en trouvait dans la Thrace et dans la Macédoine, où il n'en existe plus de nos jours; ils étaient communs dans l'Asie-Mineure, et, à en juger par le nombre de ceux que les Romains montraient dans leurs cirques, il fallait qu'en Afrique, d'où ce peuple les tirait, leur multitude fût immense.

Quintus Scævola fit le premier combattre les lions devant le peuple de Rome, et il eut bientôt de nombreux imitateurs. Sylla, pendant sa préture, donna en spectacle le combat de cent lions mâles. Lors de la dédicace du théâtre de Marcellus, on fit tuer deux cent soixante-huit lions; aux fêtes données par César dans l'année 46 avant Jésus-Christ, quatre cents de ces animaux périrent, et, quelque temps auparavant, Pompée en avait rassemblé six cents pour les jeux destinés à célébrer l'inauguration de son théâtre. La même abondance de lions dans les spectacles de Rome subsista jusqu'au temps de Marc-Aurèle, et, au milieu du troisième siècle, Probus en fit encore paraître au cirque deux cents au milieu d'une infinité d'autres animaux; mais ce grand carnage commença alors à faire sentir ses effets, et dans la crainte que le cirque ne vint à manquer de combattans, la chasse du lion fut défendue aux particuliers. L'abrogation de cette loi sous Honorius, accéléra la destruction des lions, qui depuis, par l'usage des armes à feu, a été presque consommée sur tout le littoral de la Méditerranée. Aujourd'hui ces animaux sont confinés dans les déserts de l'Afrique et y sont même devenus assez rares.

Le *tigre royal* ou *tigre d'Orient* est un animal plus redoutable encore que le lion, qu'il égale en taille et en force, mais qu'il dépasse en férocité. Son poil est ras, fauve en dessus, blanc en dessous, et rayé irrégulièrement en travers de noir. Il habite les Indes, et on ne saurait peindre en couleurs trop fortes, les ravages qu'il occasionne et l'effroi qu'il inspire. Il éventre

Tigre.

un bœuf d'un coup de griffe, et l'emporte dans sa gueule presque en fuyant; excepté l'éléphant, aucun animal ne peut lui résister, et souvent il s'attaque à l'homme.

Jaguar.

Le *tigre d'Amérique* ou *jaguar*, que les fourreurs appellent la grande panthère, est presque aussi grand que le tigre d'Orient et presque aussi dangereux. On l'a vu emporter un cheval et traverser à la nage avec cette proie une rivière large et profonde; il attaque les hommes et n'est pas effrayé par le feu. C'est un animal plutôt nocturne que diurne; il habite les grandes forêts, se cache dans les cavernes et se montre d'une défiance extrême. On le distingue à son pelage d'un fauve vif en dessus, marqué le long des flancs de quatre rangées de taches noires en forme d'yeux (1), et blanc en dessous, rayé de bandes noires.

Panthère.

La *panthère* est moins grande que les espèces précédentes et plus commune. Elle est répandue dans toute l'Afrique et dans les parties chaudes de l'Asie, ainsi que dans l'archipel Indien. Elle est remarquable par son beau pelage, fauve en dessus, blanc en dessous, et orné sur chaque flanc de six ou sept rangées de taches noires en forme de roses, c'est-à-dire formées de l'assemblage de cinq à six petites taches simples. Ses mœurs se rapprochent beaucoup de celles des chats; en effet la panthère attaque les petits quadrupèdes et grimpe sur les arbres, pour y poursuivre sa proie ou pour y fuir le danger.

Léopard.

Le *léopard* ressemble beaucoup à la panthère; mais les taches dont ses flancs sont ornés sont plus petites, et on en compte dix rangées au lieu de cinq à six. Il habite l'Afrique et peut-être aussi l'Asie. Jusqu'en ces derniers temps, on le confondait avec l'espèce précédente, et dans l'état actuel de la science, il n'est pas possible de décider si c'est le léopard ou la panthère qui, d'après Xénophon, se trouve en Thrace ou de désigner celui des deux auquel doit se rapporter ce qu'on raconte des panthères qui, aux Indes, servent encore de nos jours à la chasse.

Cougar.

Une autre espèce, également remarquable par sa grande taille, mais qui n'attaque guère que les petits animaux, est le *cougar*, appelé par quelques auteurs le lion d'Amérique. Son pelage est d'un fauve roux presque uniforme.

Les espèces inférieures par leur taille sont très nombreuses: les unes ressemblent plus ou moins à notre chat domestique; les autres se distinguent par un pinceau de poils dont leurs oreilles sont ornées: on désigne ces derniers sous le nom de lynx.

Chat ordi-
re.

Le *chat ordinaire* se trouve à l'état sauvage dans les forêts de

(1) C'est-à-dire d'anneaux plus ou moins complets avec un point noir au milieu.

l'Europe : il a le pelage d'un gris brun avec des ondes transversales plus foncées en dessus, d'un gris blanc en dessous, les pattes fauves en dedans et la queue d'abord annelée, puis noire. Il est d'un tiers plus grand que nos chats domestiques. Ceux-ci varient beaucoup par la couleur, la longueur et la finesse de leur poil. Leurs mœurs sont trop généralement connues pour qu'il soit nécessaire de nous y arrêter ici. Nous noterons seulement que les petits naissent au nombre de cinq à six, les yeux fermés et ne les ouvrent que le neuvième jour, qu'à dix-huit mois ils ont acquis leur entier développement, et que la durée de leur vie n'est que de douze à quinze ans. La domesticité de ces animaux remonte à des temps très reculés. Les Grecs ne les connaissaient que peu; mais ils étaient communs chez les anciens Egyptiens. Aujourd'hui ils sont répandus dans l'Amérique et dans l'Inde, aussi bien que dans l'Europe et l'Afrique.

On trouve dans les deux continents beaucoup d'espèces plus ou moins voisines du chat ordinaire, mais qui ne présentent pas assez d'intérêt pour nous y arrêter.

Le *lynx* ou *loup cervier* se trouve dans toutes les parties septentrionales de l'ancien monde : du temps des Romains, il était assez commun en France, et on le rencontre encore dans les Pyrénées; il est surtout commun dans le nord, où sa fourrure est un objet de commerce. Sa taille est presque le double de celle du chat sauvage. Son pelage est tacheté de roux brun et ses oreilles sont terminées par un pinceau de poils noirs. C'est un animal très destructeur : il a assez de force pour attaquer les cerfs, etc., et assez d'agilité pour suivre les petits animaux jusque sur les arbres.

Lynx.

Le *caracal*, qui habite la Perse et la Turquie, et paraît être le lynx des anciens, est d'un roux vineux presque uniforme, mais du reste ne diffère que peu du lynx ordinaire. On distingue encore plusieurs autres espèces de loups cerviers, qui se trouvent en Asie, dans le nord de l'Europe, en Afrique ou en Amérique.

Caracal.

Enfin on range aussi dans le genre des chats un animal qui a beaucoup de ressemblance avec les tigres et les léopards, mais qui diffère de toutes les autres espèces du même groupe par ses ongles peu rétractiles : c'est le *guépard* ou *tigre chasseur* des Indes. Il est de la taille du léopard, mais plus haut sur jambes, plus élancé : sa tête est plus ronde, et son pelage fauve est semé de petites taches noires uniformes. Il s'apprivoise très facilement et se laisse dresser pour la chasse.

Guépard.

TRIBU DES CARNIVORES AMPHIBIES.

Cette troisième tribu de la famille des carnivores se compose d'animaux essentiellement aquatiques, qui passent la plus grande partie de leur vie dans la mer, qui ne viennent sur la plage que pour se reposer au soleil ou allaiter leurs petits, et qui sont, par conséquent, organisés pour la nage plutôt que pour la marche. Leurs pieds sont si courts et tellement enveloppés dans la peau, qu'ils ne peuvent, sur la terre, servir qu'à ramper; mais ils sont larges, aplatis, palmés et constituent d'excellentes rames. Leur forme générale se rapproche même un peu de celle des poissons; leur corps est très allongé et flexible, leur bassin étroit, leur queue courte et en partie cachée entre les pattes postérieures, qui sont dirigées en arrière dans le sens de l'axe du tronc; enfin leur poil est ras et serré contre la peau.

Les carnivores amphibies se divisent en phoques et en morses.



Fig. 98, PHOQUE (CALOCÉPHALE MARRÉ).

Genre des Les PHOQUES ont la tête ronde et assez semblable à celle d'un chien. Leurs yeux sont grands; leur regard est intelligent et doux; leurs oreilles, peu ou point saillantes; leur langue, douce et échancrée au bout; leurs pieds de devant, enveloppés dans la peau du corps jusqu'au poignet, portent cinq doigts, réunis par une membrane, et armés d'ongles crochus. Les postérieurs ne deviennent libres que près du talon, et se terminent par des doigts en même nombre qu'en avant, mais dont le premier et le dernier (ou le pouce et le petit doigt), au lieu d'être plus courts que les intermédiaires, les dépassent. Leur queue, comme nous l'avons déjà dit, est très courte, et toutes leurs formes sont arrondies par la graisse dont leur corps est toujours chargé. Ce qui les distingue principale-

ment des morses est la disposition de leur système dentaire : on leur compte quatre ou six incisives en haut , quatre en bas. Leurs canines sont pointues , et leurs dents machélières , au nombre de vingt , vingt-deux ou vingt-quatre , sont toutes tranchantes ou coniques , sans aucune partie tuberculeuse , et ne peuvent être distinguées en fausses et vraies molaires , comme celles des autres carnassiers. Tantôt ces machélières , plus ou moins minces et dentelées , présentent , comme d'ordinaire , des racines multiples ; mais d'autres fois elles deviennent coniques et ne paraissent avoir alors qu'une racine , disposition qui établit le passage entre la première , et celle que nous étudierons par la suite chez certains cétacés.

Les phoques vivent en troupes , souvent très nombreuses , et se nourrissent de poissons et de mollusques : ils mangent toujours dans l'eau , et nagent avec une grande facilité : ils plongent aussi très bien et peuvent rester assez long-temps dans l'eau sans respirer. On a cru qu'ils devaient cette faculté à l'existence d'une communication entre les deux oreillettes du cœur , qui se voit chez le fœtus des mammifères , et qui permet au sang de parcourir le cercle circulatoire sans traverser les poumons ; mais il n'en est rien , et la seule particularité que présente leur appareil vasculaire est un grand sinus veineux , logé dans le foie et servant de réservoir pour le sang , lorsque l'interruption de la respiration entrave le mouvement de ce liquide. Une autre disposition organique , qui est en rapport avec la manière de vivre de ces animaux est celle de leurs narines , qui sont garnies d'une espèce de valvule servant à les fermer et à empêcher l'eau d'y pénétrer. A terre , les phoques ne se meuvent que très difficilement et deviennent aisément la proie des chasseurs , qui les recherchent , pour leur graisse et leur peau. Ce sont des animaux doux et intelligens , qui s'apprivoisent facilement et s'attachent bientôt à ceux qui les nourrissent. On les rencontre dans toutes les mers ; mais c'est dans les régions glacées du nord et du sud qu'ils sont le plus abondans. Les anciens connaissaient ces amphibies et les mêlaient à leurs fables ; les troupeaux de Neptune que conduisait Protée étaient des phoques , et ce sont aussi ces animaux que la mythologie poétique des Grecs transforma en tritons et en sirènes , pour escorter le dieu de la mer.

Les uns ayant les incisives pointues , point d'oreille externe et tous les doigts plus ou moins mobiles et terminés par des ongles pointus , placés sur le bord de la membrane palmaire , sont appelés PHOQUES PROPREMENT DITS , et forment les genres *Calocéphale* , *Sténorhinque* , *Pelage* , *Stemmatope* et *Macrorrhine*.

Les autres , ayant les incisives mitoyennes supérieures à

Division
des phoques

double tranchant (forme qu'on n'a encore remarquée dans aucun autre animal), des oreilles externes, les doigts de la nageoire antérieure presque immobiles et ceux des pattes postérieures dépassés par des prolongemens de la membrane palmaire ont reçu le nom d'*otaries*.

alocépha- Les CALOCÉPHALES, caractérisés par l'existence de six incisives en haut et quatre en bas, habitent nos mers, et sont remarquables par le volume de leur cerveau et le développement de leur intelligence. On en connaît plusieurs espèces; la plus commune est connue sous le nom vulgaire de *veau marin*; ce phoque, long de trois à cinq pieds, est d'un gris jaunâtre plus ou moins nuancé ou tacheté de brun (*fig. 98*). Son poil est luisant et continuellement lubrifié d'une matière grasse, qui le rend imperméable à l'eau. On le voit assez souvent sur nos côtes, où il vient se reposer en grandes troupes; et il se rencontre assez loin dans le nord, où l'on trouve également en grande abondance quelques autres espèces de phoques, appartenant au même genre. Dans quelques parages, ces animaux sont assez communs pour être l'objet d'une pêche ou plutôt d'une chasse importante. Dans les glaces qui environnent en hiver les côtes de Terre-Neuve et de Labrador, par exemple, on voit, pendant les mois de février, mars et avril, trois à quatre cents goëlettes, montées chacune de vingt hommes, poursuivant ces animaux timides et méfians. Pour s'en emparer, les pêcheurs tendent sur le rivage, avec de grands filets, des espèces de pièges, dans lesquels on cherche à emprisonner tout un troupeau de phoques. Le produit annuel de cette chasse, exportée de l'île de Terre-Neuve pour l'Angleterre, s'élève à environ cent vingt mille peaux et treize et quatorze cents tonneaux d'huile, obtenus en faisant fondre la graisse de ces animaux.

pelages- Les PELAGES ont seulement quatre incisives en haut comme en bas, et ont les machelières en cône obtus avec un talon peu marqué en avant et en arrière: c'est à ce genre que se rapporte le *phoque à ventre blanc* ou *moine* qui se tient particulièrement entre les îles de l'Adriatique et de la Grèce, et qui est probablement l'espèce qui a été le plus connue des anciens. Sa longueur est de dix à douze pieds.

stemma- Le *phoque à capuchon*, qui habite la mer Glaciale et qui porte sur la tête une peau lâche, susceptible de se gonfler et de former une sorte de capuchon, dont l'animal recouvre ses yeux, quand

il se croit menacé, appartient à la division des STEMMATOPES, qui diffèrent des pelages par leurs machelières légèrement comprimées.

Les MACRORHINES sont remarquables par leur museau en forme de trompe courte et mobile. On n'en connaît qu'une espèce, le *phoque à trompe*, qui est très commun dans les parages méridionaux de la mer Pacifique, et qui est désigné par les voyageurs sous le nom d'éléphant marin, de lion marin (*Anson*), de loup marin, etc. : c'est le plus grand des phoques connus : sa longueur est de vingt à trente pieds, et sa circonférence de quinze à dix-huit. Ces animaux vivent en troupes de cent cinquante à deux cents individus, et fournissent une quantité très considérable d'huile : aussi sont-ils l'objet de pêches importantes.

Macrorhini-
nco.

Les OTARIES ou *phoques à oreilles externes* diffèrent des espèces précédentes par les caractères déjà indiqués, ainsi que par plusieurs autres particularités d'organisation. Les espèces les plus remarquables de ce genre sont le *phoque à crinière*, ou lion marin de divers auteurs, et le *phoque ourson*, appelé vulgairement ours marin. Le premier, long de quinze à vingt pieds et même davantage, habite toute la mer Pacifique, depuis le détroit de Baring jusqu'à celui de Magellan. Une crinière épaisse entoure le cou du mâle. Le second, long de huit pieds et sans crinière, se trouve dans le nord du même océan.

Otaries.

Les MORSES (*Trichechus*) ressemblent aux phoques par la forme générale de leur corps et par la disposition de leurs membres, mais en diffèrent beaucoup par la tête et par les dents. Leur mâchoire supérieure, relevée en avant et formant un gros museau renflé, porte deux énormes canines, qui se dirigent en bas et atteignent souvent jusqu'à deux pieds de long. Entre ces défenses sont placées deux incisives semblables aux molaires, qui, au nombre de quatre de chaque côté, en haut et en bas, ont toutes la forme de cylindres courts et tronqués. La mâchoire inférieure manque d'incisives et de canines. On ne connaît d'une manière bien certaine qu'une seule espèce de morse, qui habite

Morses.

Fig. 99.

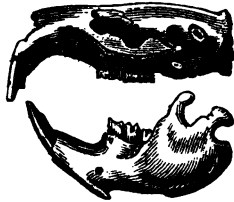


toutes les parties de la mer Glaciale et qui atteint jusqu'à vingt pieds de longueur. Les voyageurs le désignent souvent par les noms de vache marine, de cheval marin, de bête à la grande dent: c'est le *walrus* des Anglais. Il paraît que cet animal se nourrit de plantes marines aussi bien que de substances animales. Ses mœurs sont à-peu-près les mêmes que celles des phoques: il vit sur les côtes du Spitzberg et des autres contrées du nord, en troupes nombreuses et vient fréquemment à terre, où il devient d'une capture facile, tandis que, dans la mer, la rapidité de sa nage et sa grande force le rendent difficile à atteindre et dangereux à attaquer; car alors toute la troupe se réunit pour défendre celui qui est blessé, entoure le bateau et essaie quelquefois de le submerger, en perçant ses flancs avec leurs longues dents. On le recherche pour son huile, pour ses défenses, dont l'ivoire, quoique grenu, peut s'employer dans les arts et pour sa peau, dont on fait d'excellentes soupentes de carrosse. Un seul individu fournit souvent une demi-tonne d'huile.

ORDRE DES RONGEURS.

L'ordre des rongeurs se compose des mammifères onguiculés, dont les organes de la génération sont constitués de la manière normale (et non comme ceux des marsupiaux), et dont

Fig. 100.



le système dentaire consiste seulement en dents incisives et molaires, les canines n'existant pas, et laissant de chaque côté de la bouche un grand espace vide (fig. 100).

Le nom de ces animaux leur vient de la manière dont ils coupent leurs aliments par un travail continu, comme s'ils les limaient: ils peuvent ainsi ronger les matières les plus dures, et en effet on en voit qui se nourrissent de bois ou d'écorce, et la plupart sont complètement inhabiles à saisir une proie vivante ou à déchirer de la chair.

La gueule de ces animaux est assez peu ouverte, quoique la lèvre supérieure soit toujours fendue en long dans son milieu (disposition qui a fait donner le nom de *bec-de-lièvre* à une conformation analogue qu'on observe chez quelques hommes), et

c'est à l'aide des dents incisives seulement que les rongeurs attaquent les corps dont ils veulent se nourrir. Ces dents sont séparées des molaires par un espace vide (occupé chez les autres mammifères par les canines), et elles sont remarquables par

Fig. 101.



leur force, leur longueur, leur forme arquée et la manière profonde dont elles sont enfoncées dans leurs alvéoles (fig. 101); enfin leur extrémité est taillée en un biseau tranchant, et elles n'ont pas de racines,

mais continuent toujours à croître. Il en résulte qu'elles tendent à s'allonger sans cesse; mais, dans les circonstances ordinaires, elles conservent cependant les mêmes dimensions; car, à mesure qu'elles poussent, elles s'usent en se frottant contre celles de la mâchoire opposée. Lorsqu'une des dents vient à manquer, il en est autrement: l'incisive qui lui est opposée ne trouvant plus à s'user par son sommet, s'allonge indéfiniment, en suivant la courbe, qui lui est naturelle, et quelquefois on voit ainsi se développer des dents monstrueuses, qui de la mâchoire inférieure remontent au-dessus de la tête, et finissent par s'enfoncer dans le sommet du crâne. Au premier abord, on pourrait croire que la détrition, à laquelle ces dents sont continuellement exposées, devrait détruire bientôt le bord tranchant qui les termine et qui est si nécessaire pour ronger; mais la nature a obvié à cet inconvénient par une disposition très simple; l'émail épais qui garnit la face antérieure de ces incisives est beaucoup plus dur que le corps de la dent, et par conséquent s'use moins vite, de sorte que ces instruments s'aiguisent d'eux-mêmes par cela seul qu'ils fonctionnent. Leur nombre est presque toujours de deux seulement à chaque mâchoire, et leur face antérieure est ordinairement teinte en jaune plus ou moins foncé.

Les dents molaires des rongeurs ont une couronne large et plate; en général, elles sont d'abord plus ou moins tuberculeuses; mais, comme elles s'usent à la manière des incisives, leur surface ne tarde pas à devenir tout-à-fait plane. Ordinairement l'émail qui en revêt l'extérieur forme aussi, de chaque côté de la dent, des replis plus ou moins profonds et nombreux dans la substance de l'ivoire, et, comme il s'use moins facilement que celui-ci, il en résulte que la surface de ces organes présente des stries transversales plus élevées que les parties intérieu-

diaires, disposition singulièrement favorable au broiement des matières dures dont ces animaux se nourrissent ; car elle rend la surface des molaires semblable à celle d'une meule. Chez la plupart des rongeurs, ces dents ne se composent que de deux substances, l'ivoire et l'émail ; mais quelquefois on voit aussi une substance corticale placée en dehors de l'émail, ainsi que cela a lieu chez l'éléphant et d'autres herbivores.

Chez les rongeurs qui vivent uniquement de végétaux, les molaires s'usent rapidement et continuent toujours à croître (voy. fig. 101) : aussi n'ont-elles point de racines ou n'en prennent-elles qu'à un âge avancé, tandis que, chez les rongeurs omnivores, ces dents qui ne s'usent pas de même, prennent des racines, et cessent de croître de très bonne heure. Ces différences dans le régime coïncident aussi avec d'autres modifications de l'appareil digestif. Les rongeurs qui n'ont pas de racines aux molaires et qui ne se nourrissent naturellement que de substances végétales plus ou moins dures, ont, en général, les intestins plus gros, et sont pourvus d'un grand cœcum, tandis que, chez les omnivores, cet appendice n'est que rudimentaire, et les intestins sont moins développés.

Les rongeurs présentent une autre particularité de structure en rapport avec leur mode de mastication ; leur mâchoire inférieure, au lieu de s'articuler avec le crâne par un condyle transversal, ainsi que cela se voit chez les carnassiers, y est uni par un condyle longitudinal, qui ne permet de mouvement que d'avant en arrière, comme il convient pour l'action de ronger. On remarque aussi que leurs mâchoires sont faibles, et que les arcades zygomatiques sont minces et courbées en bas, au lieu de s'écarter du crâne comme chez les carnassiers, dont les muscles masticateurs acquièrent un grand développement : aussi ces animaux ont-ils en général la tête comprimée latéralement.

Presque tous sont de petite taille : on n'en connaît pas qui soient plus grands que nos cochons domestiques, et la plupart ne dépassent guère en volume les rats et les écureuils. Leur corps est étroit vers les épaules et ordinairement renflé en arrière ; mais ce qu'ils présentent extérieurement de plus remarquable, c'est la disproportion qui se voit ordinairement entre les membres thoraciques et abdominaux. Ces derniers sont en général beaucoup plus longs que le train de devant, de façon que ces animaux sautent plutôt qu'ils ne marchent. Le lièvre nous offre un exemple de cette disproportion qui, chez quelques autres rongeurs (la gerboise) est portée si loin, que l'animal ne se sert plus que des pattes de derrière pour se poser et pour sauter sur le sol.

Les membres antérieurs présentent en général moins de mo-

bilité que chez les mammifères plus élevés. L'avant-bras ne peut presque plus tourner, et les deux os qui le forment sont souvent complètement réunis. Chez plusieurs rongeurs, la clavicule manque ou n'est plus assez longue pour s'étendre du sternum à l'épaule ; mais, chez d'autres, cet os est complet, et conserve ses rapports ordinaires ; chez ces derniers, les membres antérieurs servent quelquefois à grimper et même à porter les alimens à la bouche. Du reste, sous beaucoup d'autres rapports, ces animaux sont bien moins favorisés de la nature que les quadrumanes ou les carnassiers en général. Leur intelligence est fort bornée, et on remarque aussi que leur cerveau est peu développé et présente à peine quelques circonvolutions : néanmoins, c'est parmi les rongeurs qu'on trouve les mammifères dont les facultés instinctives sont les plus admirables, ainsi que nous le verrons, en parlant des castors et même des écureuils.

L'ordre des rongeurs ne se prête que difficilement à de grandes divisions naturelles : il se compose d'un nombre assez Classification. considérable de petits groupes, fondés sur des différences dans la disposition des dents, dans la conformation des membres, dans les mœurs, etc. ; mais ces tribus ne sont pas liées entre elles par des caractères assez importans pour autoriser leur distribution en familles. Afin de faciliter l'étude de ces animaux, nous les répartirons, néanmoins, en deux sections principales, suivant qu'ils sont pourvus d'une clavicule bien développée, et servant, comme d'ordinaire, à maintenir l'épaule dans des rapports déterminés avec le sternum, ou bien que cet os, devenu trop court pour s'articuler avec le thorax et l'omoplate, ne remplit qu'imparfaitement ses fonctions, ou manque complètement : les premiers ont été appelés RONGEURS CLAVICULÉS, les seconds RONGEURS A CLAVICULES IMPARFAITES.

SECTION DES RONGEURS CLAVICULÉS.

Cette division de l'ordre des rongeurs se compose principalement de huit tribus assez naturelles, ayant pour types les écureuils, les rats, les gerboises, les campagnols, les hélamys, les chirchilla, les rats-taupes et les castors, groupes que l'on peut distinguer à l'aide des caractères suivans :

RONGEURS CLAVICULÉS.	Dents molaires pourvues de racines et cessant par conséquent de croître aussitôt qu'elles sont complètement formées.	Dents molaires simples, c'est-à-dire composées seulement d'émail et d'ivoire.	Incisives de longueur ordinaire, les inférieures très comprimées; queue large et garnie de poils.	} SCIURIENS.		
				Dents molaires composées, c'est-à-dire formées de matière corticale, aussi bien que d'émail et d'ivoire.	Incisives de longueur ordinaire, les inférieures pointues; queue grêle et ordinairement peu ou point garnie de poils.	} MUSCIPÈS.
						Dents molaires composées, c'est-à-dire formées de matière corticale, aussi bien que d'émail et d'ivoire.
				Dents molaires dépourvues de racines et continuant par conséquent de croître pendant toute la vie.	Pattes postérieures palmées, cinq doigts partout.	
Dents molaires dépourvues de racines et continuant par conséquent de croître pendant toute la vie.	Pattes postérieures non palmées; doigts en nombre variable.	} CHEIROSCISSES.				
		Dents molaires dépourvues de racines et continuant par conséquent de croître pendant toute la vie.	Trois mâchoières partout.	} ANVICOLIENS.		
Dents molaires dépourvues de racines et continuant par conséquent de croître pendant toute la vie.	Quatre mâchoières partout.			} MAMMIVS.		
		Dents molaires dépourvues de racines et continuant par conséquent de croître pendant toute la vie.	Pattes de derrière disproportionnellement longues et armés d'ongles larges et presque semblables à des sabots.	} CHEIROSCISSES.		
Dents molaires dépourvues de racines et continuant par conséquent de croître pendant toute la vie.	doigts de derrière, de longueur ordinaire; ongles petits.			} CHEIROSCISSES.		

TRIBU DES SCIURIENS.

L'écureuil de nos bois peut être pris comme type d'un groupe naturel de rongeurs claviculés formé d'un assez grand nombre

Fig. 102.



de petits animaux frugivores, qui nichent sur les arbres, et qui sont en général remarquables par leur légèreté et par la vivacité de leurs mouvements. On les reconnaît à leurs incisives inférieures très comprimées, et, à leur queue longue et garnie de poils. Leur tête est large, leurs yeux saillans, leurs mâchoières simples et tuberculeuses, au nombre de quatre de chaque côté à la mâchoire inférieure, et de cinq, dont une très petite, située au-devant des autres, à la mâchoire supérieure (fig. 102); enfin leurs pattes sont munies de cinq doigts derrière et de

quatre devant; quelquefois le pouce de devant se marque par un tubercule.

Cette division comprend les ÉCUREUILS, les TAMIA, les GUERLENGUETS et les PATATOUCHES; on y rapporte aussi les CHEIROMYS.

Les ÉCUREUILS (*Sciurus*) se distinguent au premier abord par la disposition des poils de la queue, qui sont dirigés de côté, et représentent une sorte de large plume: ils vivent sur les arbres, y grimpent avec une agilité extrême, et s'y construisent une sorte de bouge, pour s'y reposer et pour y loger leurs petits. Leurs mouvemens sont gracieux, et ils se familiarisent assez promptement avec l'homme, mais sans montrer d'attachement pour les personnes qui les soignent.

Écureuils.

L'*écureuil commun* est le plus joli petit quadrupède de nos bois: il est répandu dans les parties froides et tempérées de l'ancien monde. Son pelage varie suivant les climats: en France, en Allemagne, etc., il est toujours d'un roux plus ou moins vif en dessus et blanc en dessous; mais, dans le nord, il devient en hiver d'un beau gris bleuâtre, et donne alors la fourrure connue sous le nom de *petit-gris*, quand on ne prend que le dos, et de *vair*, quand on y laisse le blanc du ventre. Sa taille ordinaire est de sept à huit pouces: chacun connaît ses formes. Il se distingue de la plupart des autres espèces par l'existence d'un bouquet de poils à l'extrémité des oreilles. Ses mœurs sont assez curieuses. Pendant une partie de la journée, il reste caché dans un nid sphérique, qu'il construit avec beaucoup d'art dans les parties les plus élevées des plus grands arbres, et qu'il recouvre d'une espèce de toit conique, destiné à empêcher la pluie d'y pénétrer. Cette bauge, faite de mousse et de brins de bois flexibles, est tenue avec une propreté remarquable; jamais l'écureuil n'y fait d'ordure. Vers le soir, ces animaux sortent de leurs retraites, et prennent leurs ébats. On les voit alors sauter de branches en branches avec une grâce et une agilité extrêmes, et en étalant leur queue sur leur corps, en manière de parachute. A l'aide de leurs ongles, ils grimpent aussi avec une grande facilité: ils sont très timides, et, lorsqu'un objet les inquiète, ils mettent toujours entre eux et lui l'épaisseur de la branche à laquelle ils sont accrochés, ce qui fait qu'on a de la peine à les voir, si on en est aperçu. La grandeur de leur train de derrière en fait des animaux essentiellement grimpeurs, et, lorsqu'ils sont à terre, ils ne vont que par sauts. Ils ne s'engourdissent pas en hiver, et ont l'instinct d'amasser, pendant l'été, les provisions nécessaires à leur subsistance pendant la saison froide. Ils se nourrissent de noisettes, de glands,

d'amandes, etc., et ont une grande propension à cacher en tout temps les alimens qui leur restent. Le tronc d'un arbre creux devient ordinairement leur magasin : ils font plusieurs réserves dans des cachettes différentes, et ils savent très bien les reconnaître, même sous la neige, qu'ils écartent avec leurs pattes. On assure avoir vu ces petits animaux traverser des rivières, embarqués par troupes sur des morceaux d'écorce, qui leur servaient de radeaux, les gouverner, en opposant au vent, comme une voile, leur large et belle queue.

C'est dans la Sibérie et la Laponie, que ces écureuils donnent les plus belles fourrures. On assure que chaque année, on exporte de la Russie plus de deux millions de peaux de petits-gris.

L'*écureuil gris de Caroline*, dont la fourrure est également un objet de commerce important, est un peu plus grand que le nôtre, et manque de pinceau aux oreilles.

Tamias. Les TAMIA sont des écureuils qui ont des abajoues, comme les hamsters et les macaques, et qui passent leur vie dans des trous souterrains : on les rencontre en Amérique et en Asie. C'est à ce genre, que se rapporte l'*écureuil suisse* ; qui habite la Sibérie et l'Amérique septentrionale, depuis le détroit de Behring jusqu'à la Caroline.

Guerlinguets. Les GUERLINGUETS diffèrent des écureuils et des tamias par leur queue, qui est presque ronde. On en trouve dans les deux continens.

Polatouches. Les POLATOUCHES (*Pleormys*) se distinguent de tous les précédens par la disposition de la peau des flancs, qui s'étend entre les jambes antérieures et postérieures, de manière à former de chaque côté du corps une sorte de parachute, à l'aide duquel l'animal peut se soutenir quelques instans en l'air et faire de très grands sauts. L'espèce la plus commune se trouve en Pologne, en Russie et en Sibérie, et vit solitaire dans les forêts ; d'autres habitent le nord de l'Amérique, l'Archipel indien, etc.

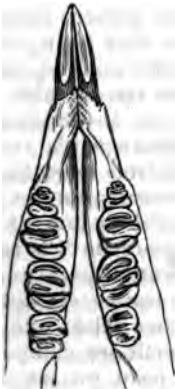
Aye-aye. Les CHEIROMYS OU AYE-AYE sont des animaux très singuliers, qui, pendant long-temps, ont été confondus avec les écureuils, mais qui en diffèrent réellement beaucoup, et qui tiennent presque autant des quadrumanes que des rongeurs. Ils ressemblent assez aux écureuils par leur port et par leur queue, qui est longue et épaisse ; mais leurs doigts, au nombre de cinq

partout, sont longs et grêles, et le pouce de derrière est opposable, de sorte que ce sont réellement des espèces de *pédimanes*. Leurs dents incisives inférieures sont beaucoup plus comprimées et surtout plus étendues d'avant en arrière, même que celles des écureuils, et ressemblent à des socs de charrue; il est aussi à noter qu'ils ont partout une molaire de moins que les véritables sciuriens. On ne connaît qu'une seule espèce appartenant à ce genre bizarre: elle habite l'île de Madagascar: c'est un animal nocturne et qui vit dans des terriers. Son doigt médian de devant, encore plus long que les autres, lui sert pour porter ses alimens à sa bouche. Sa démarche est pénible et lente.

TRIBU DES MUSÉIDES.

De toutes les divisions de l'ordre des rongeurs celle qui a pour type les rats et que l'on pourrait appeler la **TRIBU DES MUSÉIDES**, se rapproche le plus des carnassiers tant par l'organisation que

Fig. 103.



par les mœurs. Les espèces, dont elle se compose ont en général les dents incisives inférieures pointues (voy. fig. 103), tandis que, chez la plupart des autres rongeurs, elles sont ordinairement larges et tranchantes. Or, cette disposition est indicative de goûts plus sanguinaires, et en effet plusieurs muséides mangent de la chair aussi bien que des substances végétales; quelques-uns même, le rat domestique et le surmulot, par exemple, se montrent avides de matières animales de préférence à toutes autres, et, lorsqu'ils sont pressés par la faim, ils se dévorent entre eux. Ces animaux sont tous de petite ou de moyenne taille. Leurs pattes de devant sont en général terminées par

quatre doigts bien développés et par un tubercule qui représente un pouce rudimentaire. Aux pattes postérieures, il existe au contraire cinq doigts. Leur queue est ordinairement grêle, cylindrique et peu garnie de poils: ils ont une clavicle bien développée; enfin leurs dents molaires sont en général au nombre de trois ou de quatre à chaque mâchoire; elles sont

simples quant à leur composition et sont pourvues de racines, mais elles varient quant à leur forme. Les principaux genres dont ce groupe se compose sont les genres *marmotte*, *loir*, *rat*, *hamster* et *gerbille*.

Marmottes. Les MARMOTTES établissent, sous le rapport de la disposition du système dentaire, le passage entre les loirs et les écureuils; car elles ont des machelières tout hérissées de pointes, au

Fig. 104.(1)



nombre de cinq en haut, et de quatre en bas; mais leur forme générale et leurs mœurs les éloignent beaucoup de ces derniers; ce sont des animaux à jambes courtes, à tête large et aplatie, et à queue velue, mais médiocre ou courte: elles sont tout-à-fait plantigrades; leur démarche est lourde et embarrassée, et elles courent mal: elles peuvent s'aplatir de manière à passer par des fentes étroites, et creusent avec facilité des retraites souterraines très profondes, dans lesquelles elles passent l'hiver en léthargie.

Une espèce de ce genre, la *marmotte des Alpes*, est connue de tout le monde; car les petits Savoyards, qui viennent dans nos villes mendier leur existence, en promènent souvent dans nos rues. Cet animal est à-peu-près de la taille d'un lapin, et son pelage est d'un gris roussâtre avec des teintes cendrées vers la tête. Il habite les Alpes à une hauteur très considérable; son terrier se trouve en général immédiatement au-dessous des neiges perpétuelles, et c'est là que les montagnards vont le chercher pendant l'hiver, lorsqu'il est endormi et roulé dans son lit de foin. En général on trouve plusieurs marmottes dans le même terrier qu'elles ont soin de bien garnir de foin, et dont elles bouchent l'entrée avec de la terre à l'approche de la saison froide; elles vivent en société et ne s'éloignent jamais beaucoup de leur retraite: on assure que, lorsque la troupe est dehors, elles placent toujours au sommet d'un rocher voisin une sentinelle qui, par un sifflement aigu, avertit ses compagnes de l'approche de quelque danger. Leur peau n'est employée comme fourrure de bas prix, et les montagnards n'angent leur chair.

Une autre espèce de marmottes se trouve en Pologne, et il en existe plusieurs en Amérique.

Les animaux appelés vulgairement *écureuils de terre* et dési-

(1) Dents molaires de la mâchoire supérieure d'une marmotte.

gnés par les zoologistes sous le nom de SPERMOPHILES, sont des espèces de marmottes qui sont pourvues d'abajoues et qui ont les formes plus élégantes. Le *souslik* de l'orient de l'Europe appartient à ce genre. Spermop
les.

Les RATS se reconnaissent à leurs dents molaires, au nombre de trois partout, dont la couronne est divisée en tubercules mousses, qui, en s'usant lui donnent la forme d'un disque Genre
rats.

Fig. 105. (1) échancré; à leur queue très longue, ronde, écaillée et presque entièrement dépourvue de poils, et à leurs pieds médiocrement longs, non natatoires et terminés par des doigts minces et libres, au nombre de cinq en arrière et de quatre, avec un rudiment de pouce, en avant. Ces animaux sont en général d'assez petite taille: leur pelage est ordinairement dur, leur museau obtus et leurs oreilles très grandes et peu garnies de poils. Plusieurs se sont attachés à l'homme et transportés partout où il s'est établi; du reste, leur instinct n'offre



rien de remarquable. Peu d'entre eux font des provisions pour la saison froide, comme beaucoup d'autres rongeurs, et quelques-uns se creusent tout au plus des terriers fort simples, peu étendus et sans profondeur.

Parmi les rats qui aujourd'hui hantent en si grand nombre nos demeures, il n'en est qu'un qui paraisse être originaire de l'Europe, et qui était connu des anciens: c'est la *souris*. Ce petit animal se trouve quelquefois dans les bois; mais en général il vit dans une sorte d'intimité avec l'homme, dont il partage les habitations: il a même suivi les Européens partout où ils se sont établis. C'est principalement dans les vieilles maisons que les souris fixent leur domicile; elles se cachent dans des galeries longues et plus ou moins compliquées, qu'elles creusent dans les planchers et les vieilles murailles, dont le plâtre se désagrège facilement, et elles causent souvent de grands dommages, en rongant le linge, les livres et tout ce qu'elles peuvent atteindre. Elles se nourrissent de substances végétales aussi, bien que de matières animales; mais ce sont les corps gras, tels que le suif, le lard et le savon, qu'elles dévorent avec le plus d'ardeur. Elles pullulent beaucoup; les femelles font chaque année plusieurs portées composées chacune de six à huit petits. C'est dans les pays chauds qu'elles se multiplient le plus. Il paraît que nulle part elles ne sont aussi incommodes Souris.

(1) Dents molaires de la mâchoire supérieure d'un rat.

qu'en Egypte ; mais on les rencontre jusqu'en Islande et en Sibérie. Elles supportent très bien les hivers les plus rigoureux et ne s'engourdissent pas comme les loirs et les marmottes.

Rat domestique

Le *rat domestique* ou *rat noir* n'était pas connu des anciens, et paraît n'avoir pénétré en Europe que dans le moyen âge. Quelques naturalistes célèbres pensent qu'il est originaire de l'Amérique ; mais on ne sait rien de positif à cet égard. La longueur de son corps est d'environ sept pouces et celle de sa queue d'un peu plus. Son pelage est ordinairement d'un cendré noirâtre. Jadis il était très commun dans nos villes ; mais une autre espèce de rat plus grand et plus fort, que le commerce maritime des Anglais nous a apporté des grandes Indes, est venu le détruire en grande partie, et le reléguer dans les granges et les habitations rurales, où il devient un véritable fléau par les dommages qu'il occasionne, en rongant le linge, le cuir des harnais, le lard, le grain, en un mot, tout ce qui tombe sous sa dent. Du reste il se multiplie bien moins que la souris ; car la femelle ne fait, chaque année, qu'une seule portée, composée de cinq à six petits.

Surmulot.

L'espèce exotique, qui a dépossédé ainsi le rat noir de ses anciens domaines, est le *surmulot*, dont le corps a ordinairement neuf pouces de long, et dont la queue est proportionnellement plus courte que celle du rat noir. Son pelage est en général d'un brun roussâtre, et les anneaux écailleux, dont sa queue est garnie, sont au nombre d'environ deux cents, tandis que, dans l'espèce précédente, on n'en compte qu'environ cent cinquante. Ce grand rat, aujourd'hui très multiplié en Europe, a été d'abord transporté de l'Inde et de la Perse en Angleterre, vers l'année 1730 ; son existence n'a été signalée en France qu'en 1750 ; en 1766, il n'était pas encore parvenu en Russie et en Sibérie ; mais, peu de temps après, on l'a vu arriver de l'occident sur les bords du Volga, et, à une époque encore plus récente, il a été transporté en Amérique et dans les autres colonies européennes où il a prodigieusement pullulé.

Les surmulots sont très carnassiers ; ceux, en petit nombre, qui habitent la campagne, attaquent les jeunes animaux, et ceux qui infestent les villes se nourrissent principalement de charognes. A Paris, ils sont très communs dans les égouts situés près des marchés et des abattoirs, les latrines publiques, les boyauderies, et surtout dans la voierie de Montfaucon, où, vers le soir, on les voit recouvrir en entier les cadavres des chevaux abattus dans la journée.

Mulot.

Le *mulot*, qui ressemble au surmulot par ses couleurs, mais dont la taille est inférieure à celle du rat commun, ne fréquente pas les habitations de l'homme, comme les trois espèces pré-

cédentes, mais établit sa demeure dans les forêts. Il se multiplie beaucoup : les portées sont chacune de neuf à dix petits, et se renouvellent plusieurs fois par an ; ces animaux pullulent quelquefois à tel point, qu'ils deviennent pour les cultivateurs un véritable fléau ; car tantôt ils coupent les tiges du blé pour en dévorer quelques grains et gaspiller le reste, et d'autres fois ils retirent de la terre, pour le manger, le gland ou la faine qu'on a semé, ou bien ruinent le jeune plant, en rongant son écorce. Ils font aussi des provisions de glands, de châtaignes, etc., dans des trous creusés à un pied sous terre.

Il existe aussi en Europe quelques autres espèces de rats qui ne présentent rien de très particulier. Aux Indes il s'en trouve une qui est remarquable par sa grande taille : on l'appelle le *rat géant*. Son corps est long de près d'un pied.

Le *rat musqué* ou *pilori des Antilles* est encore plus grand et plus nuisible.

Les HAMSTERS se rapprochent aussi des rats par le nombre et la forme de leurs dents ; mais ils s'en distinguent facilement à leur queue courte et velue, et ils sont remarquables par les sacs ou abajoues, creusés de chaque côté de leur bouche, disposition que nous avons déjà rencontrée chez beau-

Fig. 106.(1)



coup de singes de l'ancien continent.

Le *hamster commun*, que l'on désigne quelquefois sous le nom de marmotte d'Allemagne, est très commun depuis le Rhin jusqu'en Sibérie, et se rencontre quelquefois dans l'Alsace. Il est plus grand que le rat commun. Son corps est long d'environ

Fig. 107.



huit pouces, et son pelage, gris-roussâtre en dessus, est noir en dessous, avec des taches blanches de chaque côté, sur la gorge. Il vit solitaire et se nourrit de racines et de toutes les graines

céréales et farineuses que l'homme cultive : il peut manger aussi de la chair, et, lorsque la faim le presse, il n'épargne même pas sa propre espèce. C'est un des mammifères les plus nuisibles à l'agriculture, à cause de la quantité de grains qu'il amasse dans

(1) Dents molaires de la mâchoire supérieure d'un hamster, déjà usées.

son terrier. Celui-ci a toujours une double issue, l'une oblique sert à rejeter au-dehors les déblais de la terre; l'autre perpendiculaire est la voie par laquelle l'animal entre et sort. Ces galeries conduisent à un certain nombre d'excavations circulaires qui communiquent ensemble par des conduits horizontaux. L'une de ces cellules, garnie d'un lit d'herbes sèches, est la demeure du hamster; les autres sont destinées à lui servir de magasin pour les provisions qu'il amasse et qu'il transporte dans ses abajoues. Ces poches, qui se prolongent depuis l'angle des lèvres jusqu'au-devant des épaules, peuvent contenir chacune une once et demie de blé, et on trouve quelquefois dans le terrier d'un hamster plusieurs boisseaux de provisions amassées pendant la saison chaude pour servir aux besoins de l'animal pendant l'hiver. Dans cette dernière saison, les hamsters restent dans leurs retraites, dont ils bouchent l'ouverture, et on assure qu'ils s'y engourdissent. Ils se multiplient beaucoup. La femelle met bas, trois ou quatre fois par an, de dix à douze petits.

genre des
a.

Les LOIRS diffèrent de tous les muséides, dont nous nous sommes occupés jusqu'ici par le nombre de leurs dents molaires. On en trouve quatre à l'une et l'autre mâchoires, et la couronne de ces dents est divisée par des lignes

(Fig. 108.)



transversales et rentrantes d'émail, sans que l'émail qui les entoure fasse aucun repli dans leur intérieur (fig. 108). Il est aussi à noter que ce sont les seuls rongeurs qui manquent de cæcum. A la première vue, ces animaux rappellent quelque chose de la physionomie des écureuils: ils ont le poil doux et épais, la queue velue et même touffue, le museau court et fin, la tête large et le regard vif. Tous leurs doigts, à l'exception du pouce de devant, qui est rudimentaire, sont armés d'ongles aigus et comprimés, et ils grimpent sur les arbres comme les écureuils; mais ils sont plus bas sur jambes: leurs formes sont plus lourdes, et ils n'ont pas l'agilité

de ces animaux. Tous les loirs sont nocturnes et passent la saison froide dans un sommeil léthargique très profond, roulés en boule au fond de leur terrier et enfouis dans un lit de mousse. Ils se nourrissent principalement de fruits de toutes espèces; mais quelquefois ils mangent aussi les œufs et les jeunes oiseaux, dont ils rencontrent le nid. Pendant la belle saison, ils ont l'instinct

d'amasser des provisions de noisettes, de châtaignes, etc., dont ils vivent pendant l'hiver, dans des intervalles de veille, et après que leur engourdissement a cessé.

Il existe en Europe trois petits rongeurs qui appartiennent au genre des loirs, savoir : le *loir commun*, le *lérôt* et le *muscardin*.

Le *loir commun* est un peu moins grand que le rat, d'un gris cendré en dessus et d'un blanc roussâtre en dessous. Sa queue, bien fournie dans toute sa longueur, ressemble assez à celle d'un écureuil, et ses oreilles sont courtes, presque rondes et un peu plus larges à leur extrémité qu'à leur base. Ce petit animal habite les forêts de l'Europe méridionale et niche dans les creux des arbres ou les fentes des rochers. Sa chair a le goût de celui du cochon d'Inde, et elle était si estimée des Romains, qu'ils élevaient des loirs, et les engraisaient pour leur table, comme nous le faisons des lapins. En Italie, on est encore dans l'habitude de les manger. Ils sont rares en France.

Le *lérôt* est un peu moins grand que l'espèce précédente, et sa queue n'est touffue que vers le bout. Son pelage est gris blanc en dessus, blanc en dessous. Il est très commun dans les parties tempérées de l'Europe et occasionne de grands dégâts dans nos vergers ; car il a l'habitude de courir sur les espaliers, et d'entamer les meilleurs fruits au moment où ils commencent à mûrir : il attaque les pêches de préférence, et un seul lérôt suffit pour perdre toute une récolte. Les cultivateurs le désignent en général sous le nom impropre de loir, et cherchent avec raison à s'en défaire par tous les moyens possibles.

Le *muscardin* est un joli petit animal, de la taille d'une petite souris, roux-cannelle en dessus, blanc en dessous, qui habite les forêts de toute l'Europe. Il se tient de préférence sur la lisière des bois, et fait avec de l'herbe et de la mousse, sur les branches basses, un nid, où il élève ses petits. Pendant l'hiver, il se tient dans les trous des arbres.

Les GERBILLES ressemblent aux rats par la disposition de leur système dentaire ; mais elles ont les pieds de derrière plus longs à proportion, et la queue est longue et velue : elles habitent les contrées chaudes et sablonneuses de l'ancien continent.

TRIBU DES GERBOISIENS.

Le petit groupe formé par les gerboises, les mérions et quelques autres rongeurs, a la plus grande analogie avec celui des muséides; de même que chez ces derniers, les incisives inférieures sont pointues, et les molaires sont pourvues de racines; mais ces dents ont une structure différente: elles se composent de lames garnies d'émail et liées entre elles par de la matière corticale, disposition qui est caractéristique d'un régime herbivore.

MÉRIONS. Les MÉRIONS, qui se trouvent en Amérique, ressemblent aux rats et aux gerbilles, mais ont les pattes postérieures encore plus longues que ces dernières et une petite dent molaire de plus à la mâchoire supérieure.



(Fig. 109, GERBOISE COMMUNE.)

GERBOISES. Les GERBOISES ont à-peu-près les mêmes dents que les précédents; mais leur queue est longue et touffue au bout; et leurs pattes postérieures d'une longueur démesurée, en comparaison de celles de devant, présentent, dans leur ostéologie, des particularités remarquables. On y trouve trois grands doigts, auxquels s'ajoutent, dans quelques espèces, deux petits doigts latéraux; et, chose singulière, ces doigts si développés ne sont soutenus que par un seul os métatarsien, disposition qui est analogue à ce que nous verrons bientôt chez les oiseaux. Cette disproportion dans les membres donne aux allures des ger-

boises un caractère particulier. En effet, ces animaux se dressent ordinairement sur leur train de derrière, en s'appuyant sur leur queue, et ne vont guère qu'en sautant: c'est ce qui les a fait nommer par les anciens des *rats à deux pieds*. Ils se creusent des terriers comme les lapins, et se nourrissent de racines et de grains. Leur vie est complètement nocturne, et ils s'engourdissent en hiver.

L'espèce la plus commune est le *gerboa*, qui est de la taille d'un rat et qui est pourvu seulement de trois doigts aux pattes de derrière: il se trouve depuis la Barbarie jusqu'à la mer Caspienne.

TRIBU DES ARVICOLIENS.

La tribu des arvicoliens, composée des CAMPAGNOLS, des LEMMINGS et des ONDATRAS, est extrêmement voisine de celle des muséides, à laquelle M. Cuvier et beaucoup d'autres zoologistes la réunissent; mais elle est caractérisée par un mode d'organisation différent du système dentaire, et elle établit le passage vers les rongeurs essentiellement herbivores. Les divers rongeurs dont nous nous sommes occupés jusqu'ici sont tous omnivores et ont

Fig. 110.



des dents molaires pourvues de racines bien distinctes de la couronne. Chez les arvicoliens, ces organes sont privés de racines proprement dites, ou n'en prennent qu'à un âge assez avancé, et ne se composent que d'une couronne, dont la base continue de croître à mesure que son extrémité s'use. La forme de leurs dents molaires est également caractéristique (fig. 110): elles sont composées chacune de plusieurs prismes triangulaires, placés alternativement sur deux lignes et confondus par leur base; enfin on n'y trouve pas, comme chez les rongeurs essentiellement herbivores, une substance corticale remplissant les échancrures formées par les replis de l'émail. On compte trois de ces molaires de chaque côté et à chaque mâchoire. La forme générale du corps et la disposition des membres sont les mêmes que chez les muséides.

Les CAMPAGNOLS (*arvicola*) se reconnaissent par leur grosse tête, leurs proportions épaisses, leur queue velue et à peu près

de la longueur du corps, et leurs doigts armés d'ongles longs, crochus et propres à fouir, sans palmures et en même nombre que chez les rats, c'est-à-dire quatre devant et cinq derrière. Leur pelage est long, épais et moelleux. On en connaît un assez grand nombre d'espèces répandues dans les deux hémisphères.

Campagnol
ordinaire.

La plus commune est le *campagnol ordinaire* ou *petit rat des champs* (fig. 111), que, dans quelques provinces, on nomme

Fig. 111.



aussi, mais improprement; *mulot*. Il est de la taille d'une souris, jaune-brun en dessus, blanc sale en dessous. Cet animal, trop bien connu dans les campagnes par les nombreux ravages qu'il

y cause, habite toutes les parties de l'Europe, et choisit de préférence les jardins et les champs, où il peut trouver facilement des grains : il n'entre pas dans les maisons ni même dans les granges, mais se creuse une demeure souterraine peu profonde, composée de plusieurs cellules en communication entre elles, et ayant diverses issues. En hiver, il se retire dans les bois. Les femelles mettent bas, au printemps ou en automne, de six à dix petits par portée, et, lorsque les circonstances sont favorables à la multiplication de ces animaux, ils pullulent au point de devenir un véritable fléau. Lorsque les campagnols s'établissent dans un canton, ils y apportent la famine avec eux. Ces animaux, qu'on voit quelquefois couvrir par légions innombrables de vastes étendues de terrain, sont d'une voracité extrême : ils détruisent la semence que l'on met en terre et celle qui vient de mûrir. Aussitôt que le blé est près d'être recueilli, ils le coupent par la racine, vident l'épi, mangent une partie du grain, emportent le reste et continuent ainsi jusqu'à ce qu'ils aient tout moissonné. Quand ils envahissent un champ de céréales, ils en deviennent les maîtres : on n'a aucun moyen de s'opposer à leurs ravages, et on ne peut travailler utilement à leur destruction qu'à l'époque des labours et des semis. C'est lorsque l'été est sec, qu'ils sont le plus à craindre, heureusement qu'ils ont des ennemis redoutables, et que les pluies de l'automne et surtout la fonte des neiges les détruisent en nombre très considérable. Les oiseaux de proie en font une chasse active, et les renards, les chats, les fouines et les belettes leur font une guerre perpétuelle. On peut aussi

dresser des chiens à en faire la chasse, et les cultivateurs soigneux font suivre la charrue, au second labour d'automne, par des enfans qui, avec un faisceau de baguettes, tuent tous ceux que le soc amène au jour; mais ces causes de destruction ne suffisent pas toujours, et, pour se débarrasser de ces animaux voraces, on empoisonne quelquefois tout le champ qu'on veut préserver, en faisant tremper les grains de blé dans une décoction de noix vomique, d'euphorbe, etc.

Le *rat d'eau* appartient aussi au genre campagnol: il est d'un gris brun foncé et un peu plus grand que le rat commun, auquel il ressemble beaucoup: il habite le bord des eaux et creuse des trous peu profonds, parallèles au sol et à plusieurs ouvertures. Sa nourriture consiste principalement en racines de plantes aquatiques. Quand il est surpris, il court se jeter à l'eau; mais il nage et plonge mal.

Rat d'eau.

Le *schermans* ou *rat fouisseur* des Alsaciens est une espèce de campagnol qui ne diffère que très peu du rat d'eau, auquel il ressemble aussi par ses mœurs. On ne l'a encore rencontré qu'aux environs de Strasbourg.

Rat fouisseur.

Le *campagnol économe* ou *campagnol des prés*, qui habite toute la Sibérie, et qui paraît se trouver aussi dans la Suisse et le midi de la France, dans les champs où l'on récolte des pommes de terre, est remarquable par l'art avec lequel il construit sa demeure souterraine et par les émigrations éloignées qu'il fait en troupes nombreuses dans diverses parties du nord de l'Asie. Au Kamtchatka, on voit chaque printemps ces animaux se rassembler de toutes parts, se réunir en légions et se diriger vers le couchant. Rien ne les arrête dans leur course, ni lacs, ni rivières, ni bras de mer. Beaucoup se noient; d'autres deviennent la proie des plongeurs et des poissons. Vers le milieu de juillet, ils arrivent sur les bords de l'Ochotsk et du Joudoma, après une route de plus de vingt-cinq degrés en longitude, et sont encore en si grand nombre, que chaque colonne met souvent plus de deux heures à défiler. Au mois d'octobre, ils reviennent au Kamtchatka, et leur retour est une fête pour le pays; car l'escorte de carnassiers à fourrures qui les suit fournit aux habitans de ces contrées arides une chasse abondante, et leur absence prolongé est un présage de pluies et de tempêtes.

Campagnol économe.

Les *LEMMINGS* (*georychus*) diffèrent des campagnols par la brièveté de leurs oreilles et de leur queue et par la disposition de leurs doigts de devant, qui sont particulièrement propres à fouir. Le *lemming ordinaire*, qui habite les bords de la mer Glaciale, est de même que le campagnol économe, remar-

Genre des lemmings.

quable par les migrations, qu'il fait de temps en temps sans époques fixes et en troupes innombrables. Des bandes de lemmings descendent quelquefois des montagnes qui les recèlent, marchent en ligne droite par colonnes serrées et dévastent tout sur leur passage : ils ne se bornent pas à dépouiller la surface de la terre, mais la creusent encore pour manger les racines et les grains. Ces animaux sont de la taille d'un rat, et leur pelage est varié de jaune et de noir.

Genre des Ondatras. Les ONDATRAS sont des campagnols à pieds semi-palmés et à queue comprimée et écailleuse, qui établissent en quelque sorte le passage entre les muséides et les deux genres précédens; car leurs dents molaires prennent des racines et cessent de croître à un certain âge. On n'en connaît bien qu'une espèce, qui habite le nord de l'Amérique, et qui est connue sous le nom de *rat musqué du Canada*. C'est un animal de la taille d'un lapin, dont le pelage est d'un gris roussâtre; par ses habitudes, il ressemble un peu au castor; en effet, les ondatras construisent, sur les bords des lacs et des rivières, avec de la terre et du jonc, des huttes voûtées, dans lesquelles ils habitent plusieurs ensemble.

TRIBU LES HÉLAMYS.

Hélamys. Les HÉLAMYS, appelés vulgairement des *lièvres sauteurs*, ressemblent beaucoup aux gerboises par la forme et les proportions de leur corps; mais ils constituent un petit groupe distinct des précédens par la structure de leurs dents. Leurs incisives inférieures sont tronquées, et non pointues comme chez les gerboises, les rats, etc. : ils ont partout quatre machelières, dépourvues de racines et composées chacune de deux parties elliptiques, réunies par une de leurs extrémités et séparées dans le reste de leur étendue par une échancrure remplie de matière corticale; enfin ils ont cinq doigts aux pieds de devant, et seulement quatre aux pieds de derrière, disposition qui est précisément l'inverse de ce qui existe le plus ordinairement chez les muséides. On ne connaît qu'une espèce d'hélamys, qui est grand comme un lapin, et habite le cap de Bonne-Espérance.

TRIBU DES CHINCHILLIENS.

Les animaux qui forment le type de ce petit groupe fournissent au commerce des pelleteries une des fourrures les plus élégantes et les plus recherchées ; cependant, jusqu'en ces derniers temps, ils étaient restés presque inconnus des naturalistes. Ils ont des rapports assez intimes avec les muséides, les arvicoliens, les hélamys et les lièvres, mais ne peuvent être rangés dans aucune de ces tribus. Leurs clavicules sont complètes, et leurs dents molaires, au nombre de quatre partout, sont dépourvues de racines et présentent dans leur composition de la matière corticale aussi bien que de l'ivoire et de l'émail. La forme de ces dents est également caractéristique : elles sont composées de deux ou trois lames d'ivoire semblables à un ruban, placées parallèlement, garnies chacune par de l'émail et unies par de la substance corticale seulement ; enfin ces animaux n'ont point d'incisives accessoires comme les lièvres.

On range dans cette division les *chinchillas* proprement dits, les *viscachas*, etc. Tous sont propres à l'Amérique méridionale.

Les CHINCHILLAS (*chinchilla*) se distinguent par la forme particulière de leurs dents et par le nombre de leurs doigts (quatre en arrière et cinq en avant), leur queue médiocre, etc. On n'en connaît bien qu'une espèce, appelée le *chinchilla lanigère*, qui habite les montagnes du Pérou et du Chili. C'est un animal un peu plus petit que notre lapin de garenne. Sa tête, garnie de longues moustaches, ressemble assez à celle d'un écureuil. Ses oreilles sont grandes ; ses pattes sont minces et peu différentes en longueur ; son pelage d'un beau gris, ondulé de blanc en dessus, et d'un gris très clair en dessous, se compose de poils d'une finesse et d'une douceur extrêmes ; enfin sa queue est noirâtre, surtout vers l'extrémité. Il vit dans des terriers et se nourrit principalement de racines de plantes bulbeuses. On en fait la chasse avec des chiens dressés à les prendre, sans déchirer leur robe et en les relançant dans leur terrier. On les trouve surtout aux environs de Coquimbo et de Copiapo, et on envoie leur fourrure à Santiago et à Valparaiso, d'où on les exporte pour l'Europe ; mais on en a fait une chasse si active, que, depuis quelque temps, on en voit à peine, et que leur poursuite est momentanément prohibée, afin d'empêcher la destruction totale de leur race.

Chinchillas

Viscachés. Les VISCACHES, dont on a formé le genre LOGOSTOME (*Logostomus*), n'ont que quatre doigts devant et trois derrière, et ne vivent que dans les plaines: on les rencontre dans presque toutes les parties de l'Amérique méridionale, situées entre le vingt-neuvième et le trente-neuvième degré de latitude australe; mais c'est surtout dans les provinces de Buénos-Ayres, qu'elles sont communes: elles vivent dans des terriers profonds, à une seule ouverture, et se rassemblent par familles dans le voisinage les unes des autres. Leur peau n'est pas employée comme fourrure.

On a donné le nom de LAGOTIS à un troisième genre de chinchilliens, où les doigts sont au nombre de quatre partout.'

TRIBU DES RONGEURS TALPIFORMES.

Ce petit groupe se compose des rongeurs essentiellement fouisseurs, qui vivent sous terre, et qui, par leur forme générale, se rapprochent un peu des taupes. La structure de leurs dents est la même que chez les muséides; mais ils sont remarquables par la grandeur démesurée de leurs incisives inférieures.

Rats-taupés. Les RATS-TAUPES (*sphalax*), que l'on peut prendre pour type de cette tribu, sont remarquables par leur corps cylindrique, leur grosse tête, où l'on n'aperçoit d'abord ni traces d'yeux ni d'oreilles, par la brièveté de leurs jambes et de leur queue, et par leurs dents incisives, qui sont trop longues, pour être recouvertes par les lèvres. Ils vivent sous terre, comme les taupes; mais ils n'ont pas, comme elles, des instrumens puissans pour la diviser; leurs pattes très courtes et divisés en cinq doigts, armés d'ongles fouisseurs, ne sont guère plus robustes que celles des rats, et ces animaux ne se nourrissent que de racines.

Le *zemni* ou *rat-taupe aveugle*, qui est un peu plus gros que notre rat, habite l'Asie-Mineure et la Russie méridionale.

Oryctères. Les ORYCTÈRES (*bathiergus*), qui ont à-peu-près la même forme générale que les rats-taupés, en diffèrent par leurs dents molaires, qui sont au nombre de quatre partout, tandis que, dans le genre précédent, on n'en compte que trois. Une espèce, appelée par Buffon *taupe des Dunes*, est presque de la taille d'un lapin.

TRIBU DES CASTORIENS.

Les rongeurs qui forment cette petite tribu sont plus robustes que ceux dont l'histoire nous a occupés jusqu'ici. De même que tous les précédents, ils ont des clavicules complètes ; mais ils s'en

Fig. 112. (1) distinguent par leur mode de vie, essentiellement aquatique, et par la structure de leurs pieds, qui sont tous pourvus de cinq doigts, et dont les postérieurs sont palmés. Leurs incisives, très vigoureuses sont teintes en jaune, et leurs dents molaires, au nombre de quatre à chaque mâchoire et de chaque côté, et pourvues de racines qui, en arrêtent l'accroissement aussitôt leur entière formation, sont composées de substance corticale aussi bien que d'ivoire et d'émail, et ont l'air d'être faites d'un ruban osseux, replié sur lui-même. Les animaux qui composent cette tribu sont les CASTORS et les COUIA.



Les CASTORS se distinguent des couia et même de tous les autres rongeurs par leur queue aplatie horizontalement, de forme presque ovale et couverte d'écaillés imbriquées comme celles des poissons. Ce sont des animaux d'assez forte taille et bas sur jambes, dont les formes sont lourdes et ramassées. Leur museau est entouré de poils longs et raides, qui paraissent servir de même que les moustaches des phoques, et de quelques autres animaux, comme d'instruments de toucher ; leurs yeux sont petits ; leurs oreilles courtes sont disposées de façon à s'abaisser contre la tête et à fermer le conduit auditif, lorsque l'animal plonge dans l'eau ; leurs narines sont très mobiles et peuvent également se fermer pour empêcher l'entrée de l'eau dans les fosses nasales ; leurs doigts de devant, courts à proportion de ceux de derrière, sont garnis d'ongles en gouttière et propres à fouir ; les postérieurs, comme nous l'avons déjà dit, sont palmés ; enfin on trouve, sous la queue de ces animaux, deux grosses glandes, dont les canaux excréteurs aboutissent dans des replis cutanés nommés prépuces, et y versent une sorte de pommade, d'une odeur très forte, qui est employée en médecine, sous le nom de *castoreum*.

(1) Dents molaires de la mâchoire supérieure du castor.

Il existe des castors en Europe, en France même, aussi bien qu'en Amérique, et on ne leur trouve aucun caractère physique qui doive les faire considérer comme appartenant à des espèces distinctes. Leurs mœurs, il est vrai, sont loin d'être les mêmes; mais on peut attribuer ces différences à l'influence de la solitude ou du voisinage de l'homme.

Le *castor du Canada* est un animal, dont l'intelligence paraît être assez obtuse; mais il est sans contredit de tous les mammifères le plus remarquable par son industrie instinctive. Pendant l'été, il vit solitaire dans des terriers, qu'il se creuse sur le bord des lacs et des fleuves; mais, lorsque la saison des neiges approche, il quitte cette retraite et se réunit à ses semblables, pour construire en commun avec eux sa demeure d'hiver. C'est dans les lieux les plus solitaires de l'Amérique septentrionale, que les castors, souvent au nombre de deux ou trois cents par troupe, déploient tout leur instinct architectural. Pour construire leurs nouvelles demeures, ils choisissent un lac ou une rivière assez profonde pour ne jamais geler jusqu'au fond, et préfèrent en général des eaux courantes, afin de s'en servir pour le transport des matériaux nécessaires à leurs constructions. Pour soutenir l'eau à une égale hauteur, ils commencent alors par former une digue en talus : ils lui donnent toujours une forme courbe, dont la convexité est dirigée contre le courant et la construisent de branches entrelacées les unes dans les autres, dont les intervalles sont remplis de pierres et de limon, et la crépissent extérieurement d'un enduit épais et solide. Cette digue, qui a pour l'ordinaire onze à douze pieds de large à sa base, et qui est renforcée tous les ans par de nouveaux travaux, se couvre souvent d'une végétation vigoureuse, et finit par se transformer en une sorte de haie. Lorsque la digue est achevée, ou lorsque l'eau étant stagnante, cette barrière n'est pas nécessaire, les castors se séparent en un certain nombre de familles, et s'occupent à construire les huttes qu'ils doivent habiter ou à réparer celles qui leur ont déjà servi l'année précédente. Ces cabanes sont élevées contre la digue ou sur le bord de l'eau, et sont de forme à-peu-près ovalaire; leur diamètre interne est de six à sept pieds, et leurs parois, construites, comme la digue, avec des branches d'arbres, sont recouvertes des deux côtés d'un induit limoneux. On y trouve deux étages : le supérieur, à sec, est destiné à l'habitation des castors; l'inférieur, sous l'eau, sert de magasin pour les provisions d'écorce; enfin elles ne communiquent au-dehors que par une ouverture placée sous l'eau. On a pensé que la queue ovalaire des castors leur servait comme une truelle, pour bâtir ces demeures; mais il paraît qu'ils n'emploient à cet usage que leurs dents et leurs pattes de

devant. Avec leurs fortes incisives, ils coupent les branches et même les troncs d'arbres dont ils ont besoin, et c'est dans leur bouche ou avec leurs pattes antérieures, qu'ils traînent ces matériaux. Lorsqu'ils s'établissent sur les bords d'une eau courante ils coupent le bois au-dessus du point où ils veulent construire leur demeure, le mettent à flot, et, profitant du courant, le dirigent là où il faut qu'il aborde : c'est également avec leurs pattes qu'ils creusent sur le rivage ou au fond de l'eau la terre qu'ils emploient. Du reste, ces travaux, qui s'exécutent avec une extrême rapidité, ne se font que pendant la nuit.

La nourriture principale des castors consiste en écorces d'arbres, tels que le bouleau, le saule, etc., et en racines de certaines plantes aquatiques. Les femelles mettent bas à la fin de l'hiver deux à quatre petits, qui, en deux ans, prennent leur entier accroissement. La durée de leur vie paraît être d'environ quinze ans.

Ces animaux habitent tout le nord de l'Amérique, depuis le trentième degré jusqu'au-delà du soixantième de latitude nord. On les rencontre aussi en Sibérie, en Norwège, en Allemagne et même en France (sur les bords du Rhône, du Gardon, etc.); mais ces derniers, que l'on appelle souvent des *bièvres*, sont toujours solitaires, et ne construisent pas de huttes. On pense généralement que c'est le voisinage de l'homme, qui les empêche de suivre leur instinct naturel.

Les castors, dont le pelage est ordinairement d'un brun roussâtre uniforme, mais quelquefois d'un beau noir et d'autres fois blanc, sont pourvus en très grande abondance d'un duvet grisâtre, moelleux et d'une finesse extrême, qui est caché sous des poils longs et soyeux, et qui, ne se mouillant pas, les protège contre le froid et l'humidité; mais cette fourrure, qui leur est si utile, devient souvent la cause de leur destruction; car elle est d'un grand usage dans l'industrie des hommes, et, pour se la procurer, on fait à ces animaux une chasse des plus actives.

Les peaux de castors sont en effet l'objet d'un commerce important; on les emploie comme fourrure et pour la fabrication des chapeaux de feutre; les plus belles sont celles des animaux tués en hiver et dans les parties les plus froides de l'Amérique septentrionale. Une peau fournit environ une livre et un tiers de duvet, qui vaut actuellement en France environ 200 francs la livre. L'importation de ces peaux, en Europe, s'est élevée quelquefois à environ cent cinquante mille en une seule année.

Le *castoréum*, denrée qui est également fournie par ces animaux, est une substance solide, fragile et d'une odeur forte et nauséabonde. On la vend en général renfermée dans la poche,

où elle se trouve naturellement. Un castor en fournit environ deux onces. Les femmes de quelques peuplades sauvages s'en servent pour graisser leurs cheveux, et, en Europe, on l'emploie comme médicament. Chaque année, on en importe en France environ douze cents kilogrammes.

On a donné le nom de **COUIA** ou de **MYOPOTAME** à d'autres rongeurs aquatiques, qui ressemblent beaucoup aux castors, si ce n'est que leur queue est ronde et allongée. Ces animaux, qui vivent dans des terriers, au bord des rivières, dans une grande partie de l'Amérique méridionale, fournissent un duvet qui s'emploie en chapellerie comme celui du castor, et leur peau est aussi un objet important de commerce.

SECTION DES RONGEURS A CLAVICULES IMPARFAITES.

Les rongeurs qui manquent de clavicules, ou chez lesquels ces os sont trop courts pour s'étendre du sternum à l'épaule, et servir aux usages ordinaires, forment quatre petites tribus naturelles, que l'on peut distinguer par les caractères suivans :

RONGEURS A CLAVICULES IMPARFAITES, ayant	les dents molaires pourvues de racines,	le dos armé de piquans.	} PORC-ÉPICS. PACCAS.
		point de piquans.	
	les dents molaires dépourvues de racines,	deux petites incisives supplémentaires derrière les deux grandes incisives ordinaires de la mâchoire supérieure.	} LÉPUSIENS.
		point de petites incisives supplémentaires ; deux incisives à chaque mâchoire.	

TRIBU DES PORC-ÉPICS.

On désigne sous le nom de *porc-épics* des rongeurs faciles à distinguer de tous les autres animaux de cet ordre par les piquans raides et pointus dont ils sont armés. Ils ont la tête forte, le museau gros et renflé, la langue hérissée d'écaillés épineuses,

les incisives très fortes, et leurs molaires, au nombre de quatre partout, cylindriques et à couronne plate, marquée de plusieurs enfoncemens, sont composées, comme celles des castors, de lames d'émail, réunies par de la matière corticale. Leurs pieds sont courts et armés d'ongles robustes; les antérieurs ont quatre doigts; et les postérieurs ordinairement cinq, enfin leur clavicule est trop courte pour s'appuyer sur l'omoplate, et se trouve suspendue dans les chairs. Ces animaux vivent dans des terriers, et ont beaucoup des habitudes des lapins. On en trouve dans presque toutes les parties du monde; et on les subdivise en *porc-épics proprement dits*, *athérures*, *coendous*, etc.

LES PORC-ÉPICS PROPREMENT DITS (*Hystrix*) ont la tête bombée, la queue rudimentaire et tout le dessus du corps armé de longues épines, que l'animal a la faculté de redresser par l'action de ses muscles sous-cutanés. Le *porc-épic d'Europe* se trouve dans le midi de l'Italie et de l'Espagne, ainsi qu'en Barbarie. Il est long d'environ deux pieds; sa démarche est lourde, et les piquans qui couvrent la partie supérieure de son corps sont gros, très acérés, et fort longs. Sur le dos, on en voit qui ont plus d'un pied de long, et ils sont pour la plupart annelés de blanc et de noir. Une crête de longues soies occupe sa tête et sa nuque, et sa courte queue est garnie de poils d'une structure des plus singulières: ce sont des tuyaux creux, à parois minces, longs d'environ deux pouces, tronqués à leur extrémité et suspendus à un pédicule flexible, de façon que, lorsque l'animal les secoue, ils résonnent en se choquant entre eux. Lorsque le porc-épic est irrité ou effrayé, il redresse tous ses piquans à la manière des hérissons; et ses épines se détachent facilement; mais c'est à tort qu'on lui a attribué la faculté de les lancer contre ses ennemis. C'est un animal nocturne et solitaire qui, pendant tout le jour, reste caché au fond de son terrier, et qui, pendant l'hiver, tombe dans un état d'assoupissement léthargique. On trouve dans les Indes et en Afrique d'autres espèces peu différentes de la précédente.

Porc-épic proprement dits.

LES ATHÉRURES sont des porc-épics, dont le museau n'est pas renflé, et dont la queue est longue. Les URSONS (*Bretisons*) diffèrent de tous les précédens par leurs piquans courts et à demi cachés dans le poil. Enfin les COENDOUS (*Syntheres*) se distinguent par leur longue queue, qui est nue au bout et préhensile comme celle des sapajous: ils grimpent sur les arbres et se trouvent en Amérique.

Athérures.

Ursons.

Coendous.

TRIBU DES PACCAS.

Les paccas et les agoutis, qui, pendant long-temps, ont été confondus avec les caviens, ressemblent beaucoup aux porc-épics par la structure de leurs dents molaires, qui sont à couronne plate et irrégulièrement sillonnée, à racines, et dans la composition desquelles il entre de la matière corticale: on en compte quatre de chaque côté et à chaque mâchoire. Tous ces animaux sont propres à l'Amérique.

Agoutis. Les AGOUTIS (*Chloromys*) ont quatre doigts devant et trois derrière; leur tête est petite, et la partie postérieure de leur corps privée de queue, est beaucoup plus élevée et plus forte que l'antérieure; ils ressemblent un peu aux lièvres, mais sont plus élevés sur jambes et n'ont que des poils gros et longs. On les trouve aux Antilles et dans les parties chaudes de l'Amérique du sud.

Paccas. Les PACCAS (*Cælogenys*) ressemblent aux agoutis par leurs dents; mais ils ont cinq doigts partout et sont remarquables par la grande largeur de leur face et par les cavités creusées dans l'intérieur de leurs joues, et dont on ignore les usages. On trouve ces animaux dans les mêmes contrées que les précédens, et leur chair est très estimée.

TRIBU DES CAVIENS.

Cette petite division de l'ordre des rongeurs se compose de quelques animaux propres au nouveau continent, qui ressemblent beaucoup aux agoutis par l'ensemble de leur organisation et par leurs mœurs, mais qui ont les dents molaires dépourvues de racines et composées d'une espèce de ruban d'émail, dont les replis sont unis par



de la matière corticale (fig. 110): ils n'ont aussi que quatre doigts devant, et trois derrière. On y range les *cabiais*, et les *cobayes*.

Les CABIAIS (*Hydrochaerus*) ont les doigts armés d'ongles larges et réunis par des membranes; mais ce qui les caractérise surtout, c'est la disposition de leurs dents. De chaque côté et à

chaque mâchoire , on leur trouve quatre mâchelières sans racines , très longues et composées de nombreuses lames verticales , parallèles et transversales , soudées ensemble par beaucoup de substance corticale. On n'en connaît qu'une espèce, qui habite en troupes les bords des rivières de la Guyane et des Amazones.

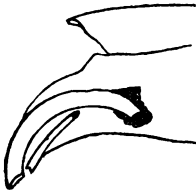
Les COBAYES (*Cavia* ou *Encema*) , appelés vulgairement COCHONS D'INDE , ressemblent beaucoup aux cabiais : mais ont les doigts libres. L'espèce la plus commune se trouve dans les bois du Brésil et du Paraguay, et s'est beaucoup multipliée en Europe , où on l'éleve dans les maisons , parce qu'on croit que son odeur chasse les rats.

Cochon
d'Inde.

TRIBU DES LÉPUSIENS.

Les lièvres et les autres rongeurs qui forment avec eux le petit groupe dont nous faisons ici l'histoire , ont , dans la dis-

Fig. 114.



position de leur système dentaire, un caractère fort remarquable. Leurs incisives , au lieu d'être au nombre de deux , comme d'ordinaire chez les rongeurs , sont au nombre de quatre (1), et ces quatre dents , au lieu d'être rangées sur une même ligne transversale , sont placées sur deux files : derrière chaque incisive ordinaire, il s'en trouve une autre

plus petite (fig. 114). Leurs incisives inférieures ne présentent rien de remarquable. Leurs molaires (fig. 115) sont sans racines

Fig. 115.



et armées chacune de deux lames verticales soudées ensemble par de la matière corticale. On en compte cinq à la mâchoire inférieure ; mais , à la mâchoire supérieure , on en trouve une sixième , qui est très petite. Une autre particularité de leur organisation est d'avoir l'intérieur de la bouche et le dessous des pieds garnis de poils comme le reste du corps. Ils ont cinq doigts devant et quatre derrière , les membres antérieurs plus grêles et plus courts que les postérieurs , la queue courte , la lèvre supérieure entièrement soudée sur la ligne médiane, et les yeux grands et latéraux ; enfin leur canal alimentaire est très étroit .

(1) Dans le jeune âge, les incisives sont même triples.

loppé, et leur cœcum surtout dont l'intérieur est divisé par un repli valvulaire, disposé en spirale, est cinq à six fois aussi grand que leur estomac.

Ce groupe se compose de deux genres : les LIÈVRES et les LAGOMYS.

genres des
res.

Le genre des LIÈVRES (*Lepus*) est caractérisé par des oreilles longues, une queue courte, les pieds de derrière beaucoup plus longs que ceux de devant, et des clavicules très imparfaites. Toutes les espèces dont il se compose se ressemblent extrêmement : leur pelage est très fourni et toujours d'un gris roussâtre tiqueté, la queue, et en général tout le corps, à l'exception de la gorge, blancs en dessous, et les oreilles noires à leur extrémité.

Ces animaux sont nocturnes ou du moins crépusculaires. Tout le monde connaît leur grande agilité, leur timidité et leur extrême fécondité. Leur marche consiste en une suite de sauts. Ils se nourrissent d'herbes et d'autres substances végétales, et la nature de leurs aliments influe beaucoup sur le goût de leur chair ; du reste, leur manière de vivre varie suivant les espèces. On en trouve dans les deux hémisphères.

lièvre com-
n.

Le lièvre commun, qui est ordinairement d'un gris jaunâtre, se distingue par ses oreilles plus longues que la tête d'un dixième, et par sa queue, qui est de la longueur de la cuisse, et blanche, avec une ligne noire en dessus. Il se trouve dans presque toutes les parties de l'Europe, et vit solitaire, tandis que le lapin vit toujours en société avec ses semblables, et c'est peut-être à ce défaut de sociabilité, que le lièvre doit la liberté qu'il conserve partout, tandis que ce dernier est réduit depuis long-temps à l'état de domesticité. Une autre différence assez grande dans les mœurs de ces animaux, c'est que le lièvre ne creuse point de terrier, mais se contente d'un gîte, dont il change la position suivant les saisons. Le poil de cet animal est très utile, et sa chair, qui est noirâtre, est fort estimée. La poursuite du lièvre est en même temps un objet d'amusement et un exercice salutaire pour les habitans oisifs des campagnes : aussi en fait-on de tous côtés une chasse active, et, si on ne connaissait sa grande fécondité, on s'étonnerait de ne pas voir l'espèce disparaître de nos forêts. Lorsqu'un lièvre est lancé et poursuivi par les chiens, il fuit d'abord en ligne droite, mais ensuite tourne et retourne sur ses pas. En général, il ne s'éloigne pas beaucoup de son gîte, et quelquefois il a recours à différentes ruses pour se soustraire à ses ennemis.

On donne le nom de *lièvre variable* à une espèce un peu plus grande que la nôtre, qui s'en distingue par ses oreilles et sa queue un peu plus courte, et qui se trouve dans le nord et dans les hautes montagnes du midi de l'Europe. Lièvre variable.

Le *lapin commun* est au contraire un peu moins grand que notre lièvre; mais ce qui le distingue surtout, ce sont ses oreilles plus courtes que sa tête, et sa queue moins longue que sa cuisse. A l'état sauvage, son pelage est ordinairement d'un gris jaunâtre en dessus et blanc en dessous; mais, dans l'état de domesticité, ses couleurs varient beaucoup. On le croit originaire d'Espagne; cependant il est répandu en abondance dans toutes les parties de l'Europe. Sa chair est blanche et très différente de celle des lièvres, dont il s'éloigne aussi beaucoup par ses mœurs. Sa fécondité est encore plus grande et s'accroît par l'état de domesticité. Lorsque des lapins s'établissent dans un pays qui leur convient, et qu'ils ne sont pas trop inquiétés par les furets, par les chiens et par l'homme, ils pullulent si prodigieusement, que la terre peut à peine suffire à leur subsistance. Ils vivent par paires dans des terriers profonds, qui les mettent à l'abri de la plupart de leurs ennemis. A l'âge de cinq à six mois, ils sont déjà aptes à reproduire; la gestation dure trente jours, et chaque portée se compose de cinq, six, sept, ou même un plus grand nombre de petits. Quelques jours avant de mettre bas, la femelle se creuse un nouveau terrier en zigzag, au fond duquel elle pratique une excavation, où elle dresse, avec du duvet arraché de dessous son ventre, une espèce de lit pour ses petits. Ceux-ci sont allaités par leur mère pendant environ deux mois, et ne sortent de leur demeure souterraine que lorsqu'ils sont assez forts et tout-à-fait en état de se suffire à eux-mêmes: ils se creusent alors, dans le voisinage du lieu de leur naissance, un terrier et s'y établissent. La durée de leur vie paraît être de huit à neuf ans.

Lapin.

Les pays étrangers fournissent plusieurs autres espèces du genre *lièvre*, qui se rapprochent beaucoup de notre lapin.

La fourrure de ces divers animaux est employée comme pelletteries; mais c'est surtout dans la fabrication des chapeaux de feutre qu'on fait un grand usage de leurs poils. Le duvet, qui se trouve en grande abondance sous les poils longs et soyeux dont tout leur corps est recouvert, a, de même que le duvet du castor et de beaucoup d'autres mammifères, la propriété de se mêler et de se pelotonner si solidement, lorsqu'on le foule que par ce moyen, on en forme de véritables tissus, ayant une consistance très grande, et pouvant s'adapter à divers usages.

Le poil de lapin ne sert que pour le feutre le plus commun; celui du lièvre donne des produits beaucoup plus beaux, surtout

quant il provient d'un animal habitant les pays froids. Nos chapeliers tirent les peaux de lièvres nécessaires à leur industrie des différentes parties de la France (surtout la Bourgogne, l'Auvergne et la Bretagne), de l'Allemagne et de la Russie. Cent peaux de lièvres du pays donnent en général environ huit livres de duvet, tandis que le même nombre de peaux de Russie en fournit de quatorze à seize livres, et ce dernier poil vaut jusqu'à 34 fr. la livre, tandis que celui des lièvres du pays (première qualité) ne se vend que 28 francs. Le jar qu'on arrache des peaux, avant que de couper le duvet, qui seul s'emploie en chapellerie, n'a presque aucune valeur : on s'en sert quelquefois comme de bourre ; enfin les peaux, dépouillées de tous leurs poils, s'utilisent pour la fabrication de la colle-forte (1). La quantité de duvet nécessaire pour la confection d'un chapeau de feutre ordinaire est d'environ quatre onces. (2)

(1) La substance de la peau est naturellement insoluble dans l'eau ; mais, si on la fait bouillir long-temps avec ce liquide, elle se ramollit, se dissout et se transforme en un produit particulier, appelé *gélatine*, laquelle possède la propriété de se prendre par le refroidissement, en une gelée plus ou moins solide. Il en est de même des tendons et de divers autres tissus de l'économie animale, et la gélatine, ainsi obtenue, constitue la *colle-forte*. C'est principalement avec les peaux de lapin que l'on fabrique la colle blanchâtre et de consistance gélatineuse, dont on se sert pour la peinture à la détrempe.

(2) La fabrication des chapeaux de feutre est assez simple et se compose de trois séries d'opérations, savoir : le coupage et la préparation du poil, le foulage et le dressage. Des femmes sont en général employées à la première partie de ce travail : elles arrachent d'abord le jar qui recouvre le duvet et passent les peaux ainsi préparées à un ouvrier chargé d'induire le duvet d'un liquide, appelé *secret*, et composé de mercure (ou vif argent) dissous dans de l'acide nitrique affaibli. Cette opération a pour objet d'augmenter la propriété feutrante des poils. Lorsqu'elle est terminée, on sèche les peaux dans une étuve chaude, et on les rend aux coupeuses de poils, qui, munies d'un instrument tranchant d'une forme particulière, détachent le duvet du dos et des flancs de la peau. Les poils, ainsi préparés sont livrés au chapelier, qui procède au feutrage. Pour cela, il place sur une table la quantité de duvet convenable pour la fabrication d'un chapeau, et commence son travail par l'opération dite de l'*arçonage* : il se munit d'une espèce d'archet extrêmement grand, qui est suspendu au plafond, en passe la corde au milieu du tas de poils et la fait vibrer. Par ce moyen, il projette en l'air tous les filaments déliés qui constituent le duvet, les sépare et les mêle dans tous les sens. La masse légère, ainsi obtenue, est ensuite étalée sur une toile ou un cuir et pressée en divers sens. Par ce travail, appelé *bastinage*, les poils se mêlent de plus en plus et commencent à se feutrer. Lorsqu'il est terminé, on obtient une espèce de grande galette peu consistante, nommée *capade*, que l'on foule ensuite, en ayant soin de la plonger de temps en temps dans un bain chaud, aiguisé par de l'acide sulfurique. Ce foulage se fait sur une table inclinée, placée au bord de la cuve, et s'effectue à l'aide de la main, d'une rosette de bois ou d'une brosse. A mesure que le poil se feutre, la capade se res-

Les LAGOMYS forment un genre très voisin des lièvres, mais qui s'en distingue par les oreilles beaucoup plus petites, les jambes peu différentes entre elles, l'absence d'une queue et l'existence de clavicules presque parfaites. On n'en a encore trouvé qu'en Sibérie. Le *pika* ou *lagomys alpin*, qui est de la taille de nos cochons d'Inde, vit dans des terriers ou dans des fentes de rochers, au milieu des montagnes les plus élevées, et rend quelquefois, quoique d'une manière indirecte, d'assez grands services aux chasseurs de zibelines. En effet, vers l'automne, les lagomys font sécher avec beaucoup de soin, pour leurs provisions d'hiver, de l'herbe et des feuilles, qu'ils entassent ensuite dans des rochers ou dans des troncs d'arbres. Les tas qu'ils font ainsi ont souvent quatre ou cinq pieds de haut sur plus de huit pieds de large, et, lorsque les chasseurs les découvrent, ils en profitent pour la nourriture de leurs chevaux.

Genre de lagomys.

Les animaux dont la dépouille est employée comme FOURRURE appartiennent presque exclusivement aux deux ordres que nous venons d'étudier : aussi, avant que de passer à l'histoire des autres mammifères, croyons-nous devoir ajouter quelques lignes sur le commerce des pelleteries.

Pelleteries

Ce que l'on recherche le plus dans les fourrures, c'est la fi-

serre de plus en plus, et, en foulant dans un certain sens plus que dans les autres, on lui fait perdre sa forme discoïde, pour lui donner celle d'une cloche. En général, on prépare d'abord, avec des poils très communs, le fond du chapeau (ou galette) et ensuite on le dore, c'est-à-dire qu'on y incorpore, par sa surface, une couche de poils plus fins, que l'on foule beaucoup moins, de façon qu'ils restent en partie libres, et constituent une couche de duvet velue, appelée par les chapeliers *la plume*. Pour la dorure, on emploie communément environ une once de beau poil de lièvre de Russie non secrété. La moitié de cette quantité de poils de castor couvre autant et donne de bien plus beaux produits; mais, à raison de son prix élevé, on ne s'en sert guère que mêlé au poil de lièvre. Enfin, pour terminer la fabrication du chapeau, on ramollit le feutre à la vapeur, et on le dresse sur des formes en bois; puis on le teint et on encolle sa surface intérieure, pour lui donner plus de consistance. Cette industrie s'exerce sur presque tous les points de la France; mais c'est surtout à Paris et à Lyon, qu'elle a une grande importance. On comptait, il y a quelques années, en France, environ onze cents fabriques de chapelleries, dans lesquelles à-peu-près dix-sept mille ouvriers trouvaient de l'occupation, et l'on évaluait à plus de 19 millions leur produit annuel; mais, depuis quelques années, cette branche d'industrie a perdu une grande partie de son importance par suite de l'usage général des chapeaux de soie.

nesse, l'abondance, le moelleux et le brillant du poil ; or, d'après ce que nous avons dit ailleurs de l'influence des saisons et du climat sur l'enveloppe tégumentaire des mammifères, on peut prévoir que ce doit être dans les pays les plus glacés, dans les montagnes et surtout pendant l'hiver, que l'on doit trouver les plus belles pelleteries, et en effet c'est du nord que nous les tirons presque toutes. La France et les pays voisins fournissent bien quelques fourrures, connues dans le commerce sous le nom de *sauvages* ; mais c'est principalement dans la Sibérie et dans la partie la plus septentrionale de l'Amérique, que le commerce des pelleteries devient réellement important.

Pelleteries
d'Amérique.

Les forêts qui s'étendent dans le nord-est de l'Amérique, depuis les grands lacs du Canada jusqu'à la baie d'Hudson et au détroit de Baring, sont peuplées par un nombre immense d'animaux à pelleteries précieuses, dont la chasse est la principale, sinon l'unique ressource des Indiens, à moitié sauvages, qui errent dans ces vastes solitudes, et ces pays, que la civilisation n'a pas encore envahi, fournissent ainsi au commerce des Européens de grandes richesses ; car c'est en échange de nos produits manufacturés que les négocians obtiennent des indigènes les dépouilles, qu'ils revendent ensuite à grand prix sur nos marchés. La baie de Hudson et le Canada sont les deux entrepôts des pelleteries de l'Amérique du nord, et c'est par cette dernière voie que l'Europe en reçoit la plus grande quantité.

Chaque année, vers le mois de mai, les agens d'une compagnie établie à Montréal se rendent dans les pays des Indiens chasseurs, emportant avec eux des objets grossiers d'habillement, des armes, des munitions, des outils, du tabac, des liqueurs spiritueuses, et d'autres denrées propres à leur trafic : ils s'embarquent, pour ce long et pénible voyage, sur des canots à fond plat d'une légèreté extrême, remontent la rivière Ottawa, gagnent le lac Nipissing, et par la rivière Française, entrent dans le lac Huron, passent les chutes de Sainte-Marie et traversant le lac Supérieur, arrivent à l'établissement appelé *Grand-Portage*. Pendant cette longue route, ils ont souvent été obligés de décharger leur canot et de porter les marchandises disposées, à cet effet, en paquets du poids d'environ quatre-vingts livres, jusqu'à ce que la profondeur de l'eau redevienne suffisante pour leur navigation ; d'autres fois ils sont même forcés de transporter par terre et à dos d'homme, le canot, aussi bien que le chargement, mais, comme nous le verrons bientôt, des obstacles plus grands encore s'opposent au voyage du lac Supérieur vers le nord-ouest. Au *Grand-Portage*, les négocians rencontrent les agens appelés *coureurs des bois*, qui passent toute l'année dans ces contrées et qui

parcourent le pays, pour trafiquer avec les Indiens : ils reçoivent d'eux les fourrures, objets de leur expédition, et, après avoir réglé les affaires de la compagnie, ceux qui ne doivent pas séjourner dans le pays, retournent vers Montréal, où ils arrivent en septembre. Pour pénétrer plus avant dans l'intérieur, les aventuriers demeurés sur les bords du lac Supérieur, construisent de nouveaux canots, de moitié plus petits que les précédens et devant être montés par quatre ou six hommes. On charge chaque canot d'environ trente-trois paquets de marchandises et de deux paquets de provisions, et on confie à un seul pilote la direction de ces embarcations. L'expédition part de la rivière Autort, sur le côté nord du Grand-Portage, traverse une série de petits lacs et de rivières, dont la navigation est interrompue par des portages (1), et arrive dans les eaux profondes du grand lac Winnipeg, qui communique avec la baie d'Hudson par les fleuves de Baren ou Severn et de Bourbon ou Nelson, et conduit vers le nord et l'ouest par les rivières du Dauphin, du Daim Rouge et Saskashavan, sur les bords desquels on a construit plusieurs petits forts, destinés à protéger le commerce des pelleteries. En remontant le Saskashavan, la flottille traverse un pays riche en castors et en d'autres animaux à fourrures recherchées, et elle gagne par une rivière affluente le lac de l'Esturgeon : elle continue ensuite sa route à travers divers lacs et portages jusqu'à la rivière de Churchill, qui la conduit au lac de l'Ours, d'où elle passe par une nouvelle série de lacs et par la rivière de l'Élan jusqu'au lac des Montagnes ou Atapeskow, où elle trouve un nouveau lieu de repos, le fort Chipaways. De là des détachemens remontent la rivière de la Paix, pour aller trafiquer avec les Indiens des montagnes Rocheuses ; d'autres se rendent au lac Esclavon par la rivière du même nom, tandis que d'autres encore restent au fort, pour y rencontrer les Indiens Chipaways, qui viennent y apporter les produits de leur chasse. Les agens voyageurs et les coureurs des bois de la compagnie de Montréal pénètrent quelquefois jusqu'à l'Océan Pacifique, et on leur doit même une grande partie de ce que l'on sait sur la géographie des vastes solitudes qu'ils ont ainsi explorées. La principale rivière qui traverse le pays des Esquimaux, pour se jeter dans l'Océan Arctique, bien au-delà du cercle polaire, porte même le nom d'un de ces négocians Makenzie, qui, pour étendre la sphère des relations commerciales de la compagnie, fit, dans les parties les plus reculées du nord-ouest de l'Amérique, deux voyages d'exploration, riches en découvertes géographiques.

(1) On appelle *portages* les endroits où la navigation est interrompue.

Les pelleteries forment une des branches les plus importantes du commerce du Canada ; elles ne le cèdent qu'aux grains et au bois. Pour fixer les idées à ce sujet, nous dirons qu'en 1805, la dernière année pour laquelle nous possédions des documens authentiques, la valeur des fourrures exportées pour l'Angleterre était estimée à plus de six millions et demi, et que des quantités très considérables s'en expédient aussi, chaque année, pour les Etats-Unis.

En 1808 on importa en Angleterre, du Canada, 95,000 peaux de castors, 123,000 peaux de ratons, 10,000 de martes, 7,000 de loutres, 9,000 de minks, 5,700 de chats, 3,900 de glouton volverenne, etc.

Le commerce des pelleteries, qui se fait par la voie de la baie d'Hudson, est exploité par une compagnie anglaise, qui en a eu le privilège dès l'année 1670, et qui a établi, sur cette côte glacée, plusieurs comptoirs décorés du nom de forts. Jadis les Indiens apportaient, chaque été, à ces entrepôts, le fruit de leur chasse, que, pour cette raison, ils interrompaient pendant cette saison. Mais la concurrence des négocians du Canada a forcé ceux de la baie d'Hudson à battre le pays comme ces derniers, et il en est résulté que les Indiens, n'ayant plus à se déplacer pour vendre leurs fourrures, chassent maintenant en été aussi bien qu'en hiver, et détruisent ainsi une quantité si immense d'animaux, précisément dans la saison de la reproduction, que plusieurs de ceux-ci deviennent de plus en plus rares, et que le commerce des pelleteries tend à perdre de son importance. Ainsi, en 1794, le nombre des peaux de castors, expédiées de ces parages pour l'Angleterre, s'éleva à plus de 56,000, tandis qu'en 1808, il n'était plus que de 34,000. A cette dernière époque, on recevait annuellement, par la même voie, plus de 5,000 peaux de raton, et aujourd'hui ce nombre n'atteint pas 200 ; néanmoins la quantité de pelleteries que la compagnie de la baie d'Hudson verse dans le commerce, ne laisse pas que d'être encore très considérable. Pendant les cinq années qui viennent de s'écouler, elle a vendu, terme moyen, chaque année, plus de 134,000 peaux, dont environ 77,000 de martre, 14,000 de mink, 16,000 de putois de rivière, 7,500 de loutre, 600 de glouton volverenne, 2,500 d'ours, 4,500 de renards d'espèces diverses, 20,000 de chat et 2,700 de lapin, auxquelles il faut ajouter quelques peaux d'écureuil, d'hermine, de castor, etc.

Les négocians des Etats-Unis se livrent aussi au commerce des pelleteries ; depuis quelques années, ils ont établi, à cet effet, un comptoir à l'embouchure de la rivière Colombia, et ils font, pour la Chine, des envois considérables de fourrures de castor, de loutre de mer, de loutre de rivière, etc.

Enfin, nous ajouterons aussi quelques fourrures, que l'on exporte de l'Amérique du sud, telles que le chinchilla et le couia.

L'ancien monde, qui fournit à la consommation des pelleteries, depuis bien plus long-temps que l'Amérique, et qui renferme moins de ces immenses forêts, refuge des animaux que le chasseur poursuit, n'abonde pas autant en rongeurs et en petits carnassiers recherchés pour leur fourrures; mais cependant la branche de commerce dont nous nous occupons ici ne laisse pas d'être encore très considérable dans la portion asiatique de l'empire russe. Au Kamtschatka et dans diverses parties de la Sibérie, la chasse de ces animaux, est, pour ainsi dire, l'unique moyen d'existence de presque toute la population, dont les impôts même se paient avec des fourrures. Dans les terrains marécageux qui bordent le Volga, on trouve déjà beaucoup de blaireaux, d'hermines, de loutres, etc. Le pays des Kirghiz fournit aussi des renards, des loups, et, dans les montagnes, on trouve des zibelines, des gloutons, etc.; mais c'est à mesure que l'on s'avance davantage vers l'ouest que l'on rencontre les plus belles fourrures; ainsi les zibelines les moins estimées, sont celles que l'on prend le long de la rivière Oby, celles qui se trouvent auprès de l'Ienisseï sont d'une qualité un peu meilleure, mais les plus belles sont celles qui se trouvent dans les monts Altaï, qui avoisinent le lac Baïkal, et dans la vaste étendue de pays qu'arrose le Léna. Le long de ce fleuve, les bois sont remplis d'écureuils, et dans le Kamtschatka, mais surtout sur les îles Aleutiennes, on trouve, non-seulement des renards, des zibelines, des hermines, etc., mais aussi des loutres de mer, que les Russes appellent quelquefois des castors de mer.

Pelleteries
de la Sibérie

Une partie des pelleteries exportées par les Russes est dirigée sur la Chine, principalement les peaux de loutre de mer, que les marchands vont chercher jusque sur la côte nord-ouest de l'Amérique; les cargaisons sont débarquées à Okholok, et transportées jusqu'à Krakhta, situé sur la frontière chinoise, près du lac Baïkal. Les entrepôts des pelleteries destinées à la consommation de l'intérieur de la Russie, et au commerce de l'Europe, sont à Orembourg et à Archangel; on y vend principalement des peaux d'ours, de petit-gris, de zibelines, de renard noir, argenté et bleu.

C'est à Londres, pour les pelleteries d'Amérique, à Leipsig et à Francfort pour celles de Russie, que nos marchands vont chaque année s'approvisionner. Ces foires se tiennent à Pâques et à la Saint-Michel (fin de septembre). Pour fixer davantage les idées sur l'importance du commerce des pelleteries, nous aurions voulu donner le chiffre annuel des ventes effectuées sur

ces grands marchés ; mais nous n'avons pu nous le procurer que pour la première de ces villes, qui, du reste, est celle où cette branche de commerce a pris le plus d'extension. Dans les quatre années qui viennent de s'écouler (1828 à 1832), on a vendu à Londres, terme moyen, près de 500,000 pelleteries, dont environ :

Martre	140,000.	Renards de diverses	
Mink	52,000.	espèces	30,000.
Putois de rivière	6,000.	Loups	2,500.
Hermine	6,000.	Chats	25,000.
Loutre	9,000.	Ecureuil	8,000.
Raton	113,000.	Chinchilla	18,000.
Glouton volverenne	600.	Lapins et lièvres	18,000.
Ours	7,000.		

Nous recevons aussi quelques fourrures de la partie du sud de l'empire russe, par la voie de Marseille ; et celles qui proviennent de l'Amérique méridionale nous arrivent principalement par le Havre et Bordeaux. On estime à quatre ou cinq millions la valeur des pelleteries importées annuellement en France.

Pelleteries
du pays.

Enfin, les pelleteries du pays, ou sauvagins, consistent en peaux de renard commun, de fouine, de putois, de loutre de rivière, de chats et de lapins. On les tire surtout des Pyrénées, des Vosges, de l'Auvergne et de la Lorraine. La Normandie fait un commerce assez grand de peaux de lapins. L'exportation des peaux non apprêtées est prohibée par nos lois de douane, mais se fait beaucoup par contrebande ; c'est ainsi qu'on envoie, en Angleterre et en Allemagne, des quantités considérables de peaux de lapins destinées à la chapellerie. Les peaux de chats, après avoir été confectionnées, s'expédient principalement pour l'Amérique ; les autres fourrures exportées se vendent à la foire de Leipsig.

Préparation
des pellete-
ries.

Les préparations que l'on fait subir aux fourrures, pour les approprier à nos besoins, sont peu compliquées. Pour les peaux auxquelles on conserve leur couleur naturelle, on exécute deux séries d'opérations ; la première, appelée le travail des peaux, consiste surtout à les bien écharner, à les enduire de graisse du côté de la chair, à les fouler ensuite avec les pieds dans un tonneau défoncé, puis à les étendre, à les écharner de nouveau, et à les assouplir en les frottant avec force, du côté de la chair, sur une tige de fer ou sur une corde tendue ; la seconde série d'opérations se compose du dégraissage, qui s'effectue sur les peaux préalablement travaillées avec du plâtre en poudre, ou du sable chaud, ou de la sciure de bois, en les faisant tourner dans un tonneau placé sur un axe, et hérissé de chevilles à son intérieur ; enfin on les bat, et, si c'est nécessaire, on les assouplit de nou-

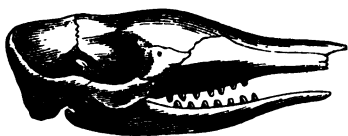
veau , en les frottant , comme dans le premier travail , sur un fer implanté dans le mur , ou sur une corde tendue .

Souvent on donne aussi aux pelleteries des couleurs artificielles , soit pour les rendre plus uniformes et plus belles , soit pour imiter des fourrures plus précieuses . Cette espèce de teinture est connue , dans l'industrie , sous le nom de *lustrage* , et se fait , en général par l'application successive de diverses couches de matière tinctoriale , à l'aide d'une brosse plutôt que par immersion , car ce procédé permet d'imiter mieux la nature , en donnant des teintes différentes à la portion basilaire du poil et à sa pointe . C'est surtout à Paris et à Lyon que le lustrage des pelleteries est porté à un haut degré de perfection .

ORDRE DES ÉDENTÉS

Les mammifères qui composent cet ordre , ont pour caractère principal , l'absence de dents sur le devant de la bouche (*fig. 116*) ; ils ont des ongles très gros , qui embrassent l'extrémité des

Fig. 116.



doigts , et qui se rapprochent un peu de la nature des sabots ; en général ils ont aussi , dans leurs mouvements , une certaine lenteur occasionnée par des dispositions de leurs membres , faciles à apercevoir ; mais ce groupe est bien

moins naturel que les précédens , car on y range , à côté de quelque mammifère ayant le mode d'organisation ordinaire , d'autres espèces qui présentent des anomalies remarquables et qui devraient plutôt former , avec les marsupiaux , une série parallèle à celle des édentés ordinaires , des rongeurs et des carnassiers . Plusieurs naturalistes , M. de Blainville entre autres , ont adopté , dans la classification des mammifères , cette dernière marche ; mais la méthode de M. Cuvier étant la plus généralement employée , nous avons cru devoir la suivre ici , tout en indiquant les imperfections que nous croyons y apercevoir .

Le groupe artificiel des édentés se divise en trois familles naturelles et faciles à distinguer ; ce sont :

1° Les TARDIGRADES , qui ont le mode d'organisation ordinaire des mammifères , et qui ont la face très courte ;

2° Les ÉDENTÉS ORDINAIRES , qui ont aussi la conformation normale , mais dont le museau est long et pointu ;

3° Les MONOTHRÈMES, qui, de même que les oiseaux et les reptiles, n'ont qu'une seule ouverture extérieure pour la semence, l'urine et les autres excréments, et dont la structure présente encore d'autres anomalies extraordinaires.

FAMILLE DES TARDIGRADES.

Les tardigrades, qui doivent leur nom à la lenteur de leurs mouvemens, ne forme qu'un seul genre, appelé, pour la même raison, celui des *paresseux*.



(Fig. 117, L'Âi).

Paresseux.

Ces animaux ressemblent un peu à des singes difformes et engourdis, et ils ont dans tout leur être quelque chose de si disproportionné et de si bizarre, qu'au premier abord on les prendrait pour le produit de quelque jeu fantastique de la nature; mais lorsqu'on étudie mieux ces anomalies, on voit qu'elles ont leur utilité, et qu'elles tendent toutes, quelque grotesques qu'elles paraissent, à adapter les organes de l'animal aux usages auxquels son genre de vie les destine.

Lorsqu'ils sont à terre, rien en effet n'est plus gauche, plus disgracieux et plus impuissant que les paresseux. Leur corps court et ramassé, est porté sur des membres de longueurs si inégales, que, pour marcher, ces animaux sont obligés de se traîner sur leurs coudes; leur bassin est si large, et leurs cuisses tellement dirigées en dehors, qu'ils ne peuvent rapprocher les genoux; leurs pieds de derrière sont en même temps articulés si obliquement sur la jambe, qu'ils ne touchent le sol que par leur bord externe; enfin, les doigts, réunis ensemble par la

peau, ne se marquent en dehors que par d'énormes ongles crochus et fléchis dans le repos, et sont si peu mobiles, qu'à un certain âge les premières phalanges se soudent aux os du métacarpe et du métatarse. La position assise et verticale leur est moins incommode, mais leur tête étant dirigée dans le sens de l'axe du corps, leur bouche regarde alors en haut, et il leur serait bien difficile de paître à terre; ajoutez aussi que leurs muscles fléchisseurs sont bien plus puissans que les extenseurs, tandis que dans la marche ce sont ces derniers qui doivent supporter tous le poids du corps, et que les mouvemens sont d'une extrême lenteur: on pourra se former alors une idée de toute la gêne que le mode de conformation de ces animaux doit leur imposer, quand ils sont dans les conditions où la plupart des quadrupèdes vivent et se meuvent commodément. Mais ce serait à tort que l'on croirait que la nature ait voulu en faire des êtres imparfaits et grotesques; il en est tout autrement; elle les a destinés à vivre accrochés aux branches des arbres, et dans cette position, qui pour la plupart des mammifères ordinaires serait promptement fatigante, les anomalies de structure que nous venons de signaler, deviennent autant de dispositions heureuses qui permettent à ces édentés de grimper et de se cramponner, en déployant le moins de force musculaire possible, et qui leur facilite la préhension des alimens suspendus au-dessus de leur tête.

Les paresseux, en effet, vivent toujours sur les arbres, et se nourrissent de feuilles; ils affectionnent surtout la cécropie peltée, que les colons des Antilles connaissent sous le nom de bois trompette, et ces animaux ne quittent une branche qu'après l'avoir entièrement dépouillée; quelques auteurs assurent que, lorsqu'ils ne trouvent plus de feuilles, ils se laissent tomber de leur branche pour s'éviter la peine d'en descendre; tous les mouvemens leur sont pénibles, mais l'opinion qu'on s'est généralement formée de leur excessive lenteur et de leur paresse obligée, paraît exagérée; car deux voyageurs, à qui la zoologie doit de nombreuses découvertes, MM. Quoi et Gaimard ont conservé, pendant quelques jours, un de ces animaux vivans à bord de leur navire, et l'ont vu grimper aux mâts et en descendre sans difficulté.

Ces animaux présentent aussi, dans la disposition de leur système dentaire, des particularités distinctives; leurs canines sont aiguës et assez longues, et leurs molaires ont la forme de cylindres. Leur estomac est divisé en quatre poches assez analogues aux quatre estomacs des ruminans, mais ne présente, à l'intérieur, ni feuillets ni replis; leur canal intestinal est court et sans cœcum. Enfin ils ont sur la poitrine deux mamelles, et ne font qu'un petit qu'ils portent sur leur dos.

At.

Les paresseux habitent les forêts de l'intérieur de l'Amérique méridionale ; on en connaît plusieurs espèces. La plus remarquable est l'*at* ou *paresseux à trois doigts* ; c'est le seul mammifère qui ait plus de sept vertèbres cervicales : on lui en compte neuf. Sa taille est celle d'un chat, ses bras ont le double de la longueur de ses jambes, et le poil qui recouvre tout le dessus de son corps est gros, long, sans ressort, et ressemble à de l'herbe fanée. Son nom lui vient de son cri.

Unau.

L'*unau*, ou paresseux didactyle, est de moitié plus grand, et a les membres moins disproportionnés.

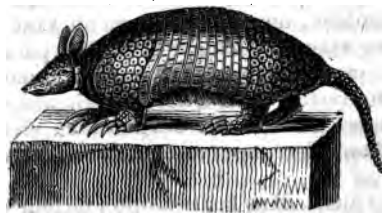
FAMILLE DES ÉDENTÉS ORDINAIRES.

Les édentés de cette famille, qui se reconnaissent à leur museau pointu, méritent encore mieux leur nom que ceux du genre des paresseux, car non-seulement ils manquent de dents incisives, mais sont aussi privés de canines ; plusieurs manquent aussi de molaires. (Fig. 116, page 379.)

Cette division se compose des tatous, des oryctéropes, des fourmilliers et des pangolins.

Tatous.

Les TATOUS (*Dasypus*) sont des animaux de petite ou de moyenne taille, à corps épais et bas sur jambes, qui sont très remarquables parmi tous les mammifères, par le test écailleux,



(Fig. 118, LE TATOU CABASSOU).

dur, et composé de petits compartimens comme une mosaïque, dont leur tête, leur corps et souvent leur queue sont recouverts. Cette substance, que l'on peut considérer comme des poils agglutinés, forme un bouclier sur le front, un second, très grand, qui couvre les épaules, et qui est suivi de plusieurs bandes parallèles et mobiles, lesquelles se joignent à leur tour à un troisième bouclier placé sur la croupe ; la queue est tantôt garnie d'anneaux, tantôt de tubercules seulement, comme les jambes ; enfin quelques poils épars se montrent entre les écailles, ou sur la partie de la peau qui

est dépourvue de ces plaques. Ces animaux ont les pattes armées d'ongles très grands et propres à fouir la terre, aussi se creusent-ils des terriers ; le nombre de ces organes est de cinq derrière, et de quatre ou cinq devant. Leurs dents molaires sont cylindriques, sans émail dans l'intérieur et séparées entre elles (*fig. 110*) ; on en compte huit partout ; chez quelques tatous, une partie de ces dents s'implantent dans l'os intermaxillaire, et peuvent, par conséquent, être considérées comme des incisives ; mais cette anomalie ne change en rien la structure de l'appareil de la mastication, considéré sous le rapport physiologique ; car toujours ces animaux manquent de dents sur tout le devant de la bouche. Ils vivent en partie de végétaux et en partie d'insectes et de cadavres. Tous sont originaires des parties chaudes ou tempérées de l'Amérique. D'après le nombre de leurs dents et de leurs doigts, on les divise en *cachicames*, *apars*, *encouberts*, *cabassous*, etc.

On a donné le nom de *Megatherium* à un édenté de très grande taille, dont la tête ressemble un peu à celle des paresseux, mais dont l'ensemble de l'organisation se rapproche davantage de celle des tatous, et dont les ossements ont été découverts, à l'état fossile, en Amérique ; cet animal, antédiluvien, avait douze pieds de long sur six ou sept de haut.

Les CHLAMYPHORES sont des espèces de tatous dont le dos est recouvert d'une suite de rangées transversales de pièces écailleuses sans aucun test solide ni devant ni derrière, et formant une sorte de cuirasse qui n'est attachée au corps que le long de l'épine dorsale. Ils sont originaires du Chili.

Chlamyphores.

Les FOURMILLIERS (*Myrmecophaga*) habitent les mêmes contrées que les tatous, mais s'en distinguent facilement, car leur corps est velu comme celui de la plupart des mammifères

Fourmillier

Fig. 110. (1)



et leur museau effilé en un long tube cylindrique est terminé par une petite bouche entièrement dépourvue de dents (*fig. 110*). Leurs mâchoires, très longues, s'écartent à peine, et ne peuvent servir à ces animaux pour saisir ou comprimer

leur nourriture ; mais ils sont pourvus d'une langue filiforme d'une longueur extrême, qu'ils peuvent projeter au loin, hors

(1) Tête du tamanoir.

de leur bouche, et qui, étant toujours enduite d'une humeur gluante, leur sert pour s'emparer des fourmis et des autres insectes dont ils vivent. A l'aide de leurs ongles forts, tranchans et en nombre variable, suivant les espèces, les fourmilliers déchirent les nids des termites, et au moment où ces petits insectes sortent en foule de leur retraite, pour former un rempart et se défendre, ils lancent sur eux leur langue visqueuse, et, la retirant subitement, les entraînent dans leur bouche. Dans l'état de repos, ces ongles, qui servent aussi comme des armes de défense, restent toujours à demi repleyés en dedans, contre une callosité du poignet, et l'animal ne pose le pied que sur le côté, aussi ses allures sont-elles très lentes. Les fourmilliers ne font qu'un petit à-la-fois, qu'ils ont l'habitude de porter sur le dos; quelques espèces, telles que le *tamandua*, ont la queue préhensile, et s'en servent pour se suspendre aux branches des arbres sur lesquels ces animaux grimpent; l'espèce la plus grande, appelée *tamanoir*, n'a point cette faculté; elle a plus de quatre pieds de long et habite les lieux bas et humides.

Oryctérope. Les ORYCTÉROPEs ressemblent beaucoup aux fourmilliers, par leurs formes et leurs mœurs; mais ils ont la bouche armée de dents machelières, et les ongles plats. On n'en connaît qu'une espèce qui habite le cap de Bonne-Espérance, et qui y est désignée sous le nom de *cochon de terre*.

Pangolin. Enfin les PANGOLINS (*Manis*) manquent de dents comme les fourmilliers, mais leur système tégumentaire les rapproche un peu des tatous, car ils ont tout le dessus du corps, ainsi que les membres

Fig. 120.



et la queue revêtus de grosses écailles cornées, tranchantes, imbriquées en quinconce, qui paraissent formés de poils sou-

dés entre eux. Ils sont bas sur jambes; leurs pieds sont tous pourvus de cinq doigts armés d'ongles robustes et crochus; leurs mouvemens sont lents, et, pour se défendre contre leurs ennemis, ils se roulent en boule et relèvent leurs écailles. Du reste leurs mœurs sont très analogues à celles des fourmilliers; de même que ces derniers, ils vivent de termites ou fourmis blanches qu'ils font sortir de leur habitation, en déchirant la

terre avec leurs ongles, et qu'ils prennent en les colant à leur langue visqueuse et extensible.

Les pangolins sont propres à l'ancien continent; on en trouve en Afrique et aux Indes orientales.

FAMILLE DES MONOTHRÈMES.

Les monothrèmes présentent, dans leur organisation, des particularités si remarquables, qu'il serait plus naturel d'en former un ordre distinct, que de les regarder comme constituant une simple subdivision de l'ordre des édentés. Les anomalies de leur structure sont même telles, que plusieurs de nos zoologistes les plus habiles, afin de mettre la classification mieux en harmonie avec la nature, divisent la classe des mammifères en deux sous-classes, dont l'une comprend tous les mammifères ordinaires, et l'autre les monothrèmes et les marsupiaux; d'autres naturalistes vont encore plus loin, car ils pensent que les animaux dont nous nous occupons ici, ne sont pas de véritables mammifères, et devraient former une classe distincte.

Leur nom leur vient de la disposition particulière des organes,

Fig. 121(1)



génito-urinaires; leur intestin se termine, comme chez les oiseaux, par un cloaque commun, où viennent aboutir les uretères et les conduits *m* efférens de l'appareil de la reproduction; il n'y a, par conséquent, qu'une seule ouverture externe pour le passage de l'urine, des autres excréments, etc. Les uretères s'ouvrent, dans l'urètre, au-delà de l'ouverture de la vessie; les canaux déférens y aboutissent également; l'utérus ne se compose que de deux canaux (trompes ou cornes) qui s'ouvrent séparément, et chacun par un

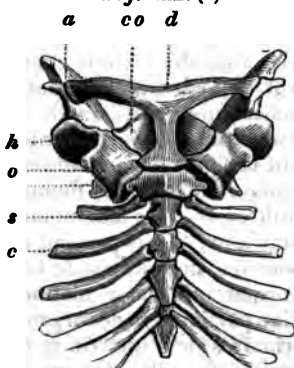
double orifice, dans l'urètre, qui est très large, et donne dans le cloaque; enfin il existe, entre les muscles de l'abdomen, deux os appelés marsupiaux (*fig. 121*), qui s'appuient sur

(1) Bassin de l'échidné:—*c* colonne vertébrale;—*i* l'os iliaque;—*m* os marsupiaux;—*f* cavité cotyloïde s'articulant avec le fémur.

la partie antérieure du bassin, et qui ne se rencontrent pas chez d'autres mammifères, excepté les marsupiaux, où ils servent à soutenir la poche abdominale, destinée à loger les petits; chez les monothrèmes, cependant, il n'existe aucun organe de cette nature. Ces animaux ont des mamelles, mais cependant les habitants du pays où ils vivent, assurent qu'ils pondent des œufs, fait qu'il serait bien intéressant de soumettre à une investigation scientifique.

Le squelette des monothrèmes présente aussi des singularités très grandes. La disposition des os de l'épaule (*fig. 122*) ressemble

Fig. 122. (1)



beaucoup plus à ce qui existe chez les lézards et les oiseaux qu'à ce que l'on voit chez les mammifères: un os en forme d'Y s'appuie sur l'extrémité antérieure du sternum, et envoie ses deux branches aux deux omoplates, de la même manière que la fourchette des oiseaux (*d*); deux pièces, situées au-dessous de cette clavicule furculaire, représentent l'os coracoïdien des oiseaux et des lézards (*co*); enfin l'omoplate elle-même (*o*), au lieu de se terminer par la fossette destinée à loger la tête de l'humérus,

se prolonge au-delà, et vient s'unir directement au sternum (*s*). Quelques particularités de la tête rappellent aussi un peu ce qui existe chez les oiseaux: les monothrèmes n'ont point de conque auditive; les uns manquent complètement de dents, et chez ceux qui en sont pourvus, ces organes ont une structure très différente de celle des dents ordinaires: elles ne sont pas enchâssées dans les mâchoires, mais plutôt appliquées à la surface, et ressemblent à de la corne qui serait encroûtée d'une très petite quantité de phosphate calcaire. Enfin, outre les cinq doigts qui existent à tous les pieds des monothrèmes, les mâles portent à ceux de derrière un ergot, qui est percé d'un canal, lequel communique avec une glande particulière, et paraît servir à transmettre au-dehors une humeur vénéneuse.

Ces animaux singuliers, et encore imparfaitement connus, ne

(1) Os de l'épaule et sternum de l'ornithorynque: — *s* sternum; — *c* cartilage costaux; — *d* clavicule; — *co* os coracoïdien; — *o* omoplate; — *a* portion acromiale de l'omoplate; — *k* cavité glénoïdale recevant la tête de l'humérus.

se trouvent qu'à la Nouvelle-Hollande. On en a découvert deux genres, les échidnés et les ornithorynques.

Les ÉCHIDNÉS (*Echidna*) sont moins anomaux que les ornithorynques. A l'extérieur ils ressemblent un peu aux hérissons, car tout le dessus de leur corps est couvert d'épines, et lorsqu'ils sont inquiétés ils se ramassent sur eux-mêmes, et cachent leur tête entre leurs jambes, mais sans pouvoir se rouler aussi complètement en boule; du reste ils s'éloignent beaucoup de ces animaux, et se rapprochent davantage des fourmilliers; leur museau allongé, grêle et terminé par une fort petite bouche, contient une langue très extensible, dont l'extrémité est garnie de papilles molles, dirigées en arrière; il n'ont pas de dents, mais leur palais est garni de plusieurs rangées de petites épines dirigées en arrière; enfin leurs pieds sont courts et armés chacun de cinq ongles très longs, très robustes et propres à creuser la terre. Ce sont des animaux timides, stupides et dont les mouvemens sont en général lents, mais qui fouissent avec une rapidité extrême. Le froid les engourdit promptement.

Échidnés

Les ORNITHORYNQUES (*Ornithorynchus*) sont des animaux bien plus singuliers que les échidnés, car leur museau se prolonge

Ornithorynques.



(Fig. 123, ORNITHORYNQUE.)

en une espèce de bec corné, très large, aplati, irrégulièrement quadrilatère qui est garni sur les bords de petites lamelles transversales, et qui a la plus grande ressemblance

avec le bec d'un canard. Leur corps est allongé, très déprimé et couvert de poils ordinaires; leur queue est aplatie, leurs membres sont extrêmement courts, et leurs doigts palmés; aux pattes postérieures la membrane qui unit les doigts ne s'étend que jusqu'aux ongles, mais aux pattes antérieures elle les dépasse de beaucoup. A chaque mâchoire, on voit, sur les côtés et en avant, une espèce de plaque cornée, jaunâtre, longue et étroite; plus en arrière se trouve une seconde dent analogue, par sa position, aux molaires, de forme ovale, à couronne plate, sans racines, et

composée de petits tubes verticaux. La langue ne remplit que la moitié postérieure de la cavité buccale, et se compose de deux portions : une, l'antérieure, étroite, terminée par une pointe obtuse et hérissée de papilles cornées, dirigées en avant; une postérieure plus large, garnie de villosités molles, et portant en avant deux petites pointes charnues.

Les ornithorynques, comme on pouvait le prévoir, d'après ce que nous avons dit de la conformation de leurs pattes et de leur queue, sont des animaux aquatiques; ils habitent les rivières et les marais de l'intérieur de la Nouvelle-Hollande, près du port Jackson.

ORDRE DES MARSUPIAUX.

Les mammifères onguiculés semblent former deux séries, dans chacune desquelles ces êtres se dégradent en quelque sorte de plus en plus, et conduisent, par des modifications successives et légères du mode d'organisation le plus propre à l'exercice des fonctions de relation, à une structure incompatible avec le développement des facultés intellectuelles. L'une de ces séries, en tête de laquelle se place l'homme, se compose, comme nous l'avons vu, des quadrumanes, des carnassiers des rongeurs et des édentés ordinaires; l'autre série vient aussi se terminer dans l'ordre des édentés, par la famille des monothrèmes, mais ne présente ni autant de variété, ni autant de perfection que la première, et se compose des marsupiaux.

Ces animaux ressemblent aux monothrèmes par une particularité bien importante de leur organisation: c'est la duplicité des ouvertures utérines. Le canal uréthro-sexuel, très développé et analogue à celui des oiseaux, communique avec deux tubes latéraux, en forme d'anse de panier, qui se rendent à l'utérus, et représentent le canal qui, chez les mammifères ordinaires, est simple et débouche au dehors.

Cette disposition entraîne des anomalies extrême dans le mode de reproduction des marsupiaux; les petits ne se développent pas, comme d'ordinaire, dans la poche utérine, mais sont promptement expulsés au dehors, et naissent dans un état d'imperfection telle qu'on ne peut les comparer qu'à des embryons à peine ébauchés. Ce sont de petits corps gélatineux, informes et incapables de mouvement, dont les divers organes ne sont pas encore distincts, et dont l'existence serait impossi-

ble, si la nature n'avait assuré leur conservation par des moyens particuliers. Au lieu de jouir, aussitôt leur sortie du sein de la mère, d'une vie indépendante, ces petits êtres sont déposés sur ses mamelles, et se greffent en quelque sorte à la tétine; pendant assez long-temps ils y restent suspendus comme des grains de raisin, et afin de les protéger pendant cette période de leur développement, leur mère est en général pourvue d'une espèce de poche profonde, qui est formée par un prolongement de la peau du ventre, au-devant des mamelles, et qui leur sert de demeure. C'est de l'existence de cette poche que les marsupiaux, appelés aussi *animaux à bourse*, tirent leur nom.

Les jeunes marsupiaux achèvent leur développement dans l'intérieur de cette poche, suspendus chacun à une tétine qui pénètre fort avant dans leur bouche, et qui verse, dans leur gosier, le lait dont l'expulsion est déterminée par la contraction des muscles entre lesquels se trouvent les glandes mammaires. Arrivés à un certain âge, ils se détachent, mais ils continuent encore à téter, et même, lorsqu'ils sont sortis de la poche qui, jusqu'alors, leur avait servi de demeure, ils y cherchent encore, pendant long-temps, un refuge contre le froid ou les dangers dont ils sont menacés.

Chez quelques marsupiaux, cette poche, si utile aux jeunes, n'existe pas, et n'est représentée que par un simple repli de la peau; les petits restent alors suspendus sous le ventre jusqu'à ce qu'ils puissent marcher, et pendant quelque temps la mère les porte sur son dos. Mais chez les marsupiaux qui méritent le moins ce nom, comme chez ceux où la poche ventrale est la mieux formée, et chez les mâles aussi bien que chez les femelles, il existe toujours, entre les muscles de l'abdomen, deux tiges osseuses qui naissent de l'arcade du pubis, et qui servent à soutenir toute la région mammaire (voy. la fig. 121, p. 385); ces os ont reçu, pour cette raison, le nom d'os marsupiaux; nous avons déjà signalé leur existence chez les monothrèmes, et ils sont caractéristiques de toute la série de mammifères didelphiens.

Les marsupiaux diffèrent beaucoup entre eux sous le rapport des mœurs et de la structure des dents et des pieds. Les uns ayant le pouce plus ou moins complètement opposable aux autres doigts, et étant pourvus de dents incisives, de canines et de molaires tuberculeuses plutôt qu'hérissées de pointes (fig. 125 et 126), représentent en quelque sorte, dans la série des didelphiens, la division des quadrumanes parmi les monodelphes; d'autres, par leur système dentaire, ressemblent aux insectivores à longues canines, et il en est qui, par le défaut de dents canines, par leurs longues incisives et leurs molaires à colines transversales (fig. 127), correspondent aux rongeurs; enfin nous avons vu que les mono-

thèmes, qui ont, avec les animaux dont nous nous occupons ici, des liens étroits, appartiennent, par la disposition de leur système dentaire, à l'ordre des édentés. Il en résulte que, parmi les didelphiens, il existe une série de groupes comparables à ceux dont se compose la division des mammifères onguiculés monodelphiens, et que ces animaux semblent, comme nous l'avons déjà dit, former deux séries en quelque sorte parallèles.

En prenant pour base de la classification de ces animaux, les modifications de leur système dentaire et de leurs pattes, on les a divisés en six petites tribus, reconnaissables aux caractères suivans :

<p>MARSUPIAUX INSECTIVORES, ayant les canines rudimentaires ou nulles au moins à la mâchoire inférieure; deux grandes incisives, plus ou moins inclinées en avant, à la mâchoire inférieure, et les molaires plus ou moins tuberculeuses.</p>	<p>Plusieurs dents incisives à la mâchoire supérieure.</p>	<p>Des canines ou des fausses molaires, à la mâchoire supérieure, entre les incisives et les molaires.</p>	<p>Point de canines ni de fausses molaires, mais un grand espace vide entre les incisives et les machelières.</p>	<p>Deux dents incisives longues et inclinées à chaque mâchoire.</p>	<p>MARSUPIAUX INSECTIVORES.</p>				
						<p>Six petites incisives en haut; un ponce bien distinct à tous les pieds.</p>	<p>Deux grandes incisives en haut, suivies de quelques petites.</p>	<p>Point de ponce aux pattes postérieures.</p>	<p>MARSUPIAUX INSECTIVORES.</p>
						<p>Point de ponce aux pattes postérieures.</p>	<p>MARSUPIAUX INSECTIVORES.</p>		
								<p>Point de queue; pattes courtes.</p>	<p>MARSUPIAUX INSECTIVORES.</p>
						<p>MARSUPIAUX INSECTIVORES.</p>	<p>MARSUPIAUX INSECTIVORES.</p>		

TRIBU DES MARSUPIAUX INSECTIVORES.

Les marsupiaux qui composent ce groupe correspondent, en quelque sorte, aux carnassiers insectivores, surtout à ceux qui ont, comme les taupes et les tenrecs, de longues canines; leurs incisives sont très petites et au nombre de huit ou dix en haut et de six ou de huit en bas; leurs canines sont fortes et leurs molaires nombreuses (douze ou quatorze à chaque mâchoire). Comme leur nom l'indique, ils se nourrissent principalement d'insectes.

Les principaux genres qui appartiennent à cette tribu sont les *sarigues*, les *péramèles* et les *dasyures*.

Les SARIGUES (*Didelphis*) sont caractérisées par l'existence de dix incisives en haut , de huit en bas , et de quatorze molaires à



(Fig. 124, LA SARIGUE A OREILLES BICOLORES.)

chaque mâchoire , ce qui , avec les quatre canines , fait en tout cinquante dents , nombre qui est plus considérable que chez aucun autre mammifère quadrupède. Leurs pieds de derrière sont pourvus d'un pouce parfaitement opposable aux autres doigts et constituent une main postérieure semblable à celle des siges , disposition qui leur a fait donner le

nom de *pédimanes*. Ce pouce manque d'ongle , mais ceux de tous les autres doigts étant crochus , ces animaux s'en servent pour fouir et pour grimper aux arbres ; leur queue prenante et en partie nue , est également propre à ce dernier usage : aussi les sarigues vivent-elles principalement sur les arbres , où elles nichent , et poursuivent les insectes et les oiseaux , dont elles font leur principale nourriture , bien qu'elles mangent aussi des fruits.

La physionomie de ces animaux est tout-à-fait particulière : leur bouche fendue jusqu'au-delà des yeux , leurs oreilles nues et violacées , leur queue écailleuse , leur poil terne , et la peau d'un rose livide , qui se montre autour de la bouche , des yeux et aux pieds , leur donnent un aspect des plus désagréables , et il faut ajouter encore qu'ils exhalent une odeur extrêmement fétide. Ils sont nocturnes , et , lorsqu'ils sont à terre , leur démarche est très lente ; pendant le jour , ils dorment dans des trous , roulés sur eux-mêmes comme des chiens.

Les sarigues sont propres à l'Amérique : aussi ont-elles été connues bien avant les autres marsupiaux , et leur singulier

mode de reproduction les a rendus célèbres. On les rencontre depuis la Plata jusqu'à la Virginie, et on en connaît plusieurs espèces.

Les unes ont une poche profonde, où sont placées leurs mamelles, et où elles peuvent renfermer leurs petits. De ce nombre est la sarigue à oreilles bicolores ou *opussum* des Anglo-Américains (*fig.* 121), qui est de la taille de nos chats, et qui habite toute l'Amérique. Ses petits, quelquefois au nombre de seize, ne pèsent, en naissant, qu'environ un grain, et adhèrent, pendant cinquante jours, à la tétine : ils prennent alors la taille d'une souris ; mais ils continuent à faire leur résidence dans la poche abdominale de leur mère jusqu'à ce qu'ils aient à-peu-près la taille d'un rat. Le *crabier* ou *grande sarigue de Cayenne*, qui vit sur les bords de la mer et se nourrit principalement de crabes, appartient aussi à cette subdivision.

D'autres sarigues n'ont pas de poche, mais seulement, de chaque côté du ventre, un repli de la peau, qui en est le vestige. Leurs mamelles sont à nu, et le développement des petits se fait plus rapidement que chez les précédentes. Lorsque les jeunes sont assez forts pour se détacher de la tétine, la mère les porte sur son dos avec leur queue, enroulée autour de la sienne. Le *cayopollin*, le *grison*, la *marmose*, etc., présentent ce mode d'organisation.

Thylacinet. Les THYLACINES sont des animaux très voisins des sarigues, mais qui habitent la Nouvelle-Hollande, et qui ont les pieds de derrière sans pousse, la queue velue et non prenante, et deux incisives de moins à chaque mâchoire.

Dasyures. Les DASYURES ressemblent aux précédents par la disposition de leur queue et par l'état rudimentaire de leurs pouces postérieurs : ils n'ont aussi que huit incisives en haut et six en bas ; mais le nombre de leurs dents molaires n'est que de douze à chaque mâchoire, au lieu de quatorze. Ils vivent, à la Nouvelle-Hollande, se nourrissent d'insectes et de cadavres, et ne grimpent point sur les arbres.

Péramèles. Les PÉRAMELES ont seulement deux incisives inférieures de moins que les sarigues. Le pouce de toutes les pattes est rudimentaire, et la queue de ces animaux est non prenante. De même que les précédents, ils habitent l'Australasie.

TRIBU DES PHALANGERS.

Le système dentaire des phalangers rappelle un peu celui des musaraignes. De même que tous les marsupiaux, dont il nous

Fig. 125.



reste à parler, ils ont à la mâchoire inférieure deux incisives très longues et très inclinées (fig. 125). A la mâchoire supérieure, six petites incisives répondent aux deux d'en bas et sont en général suivies de canines longues et pointues, tandis qu'en

bas, ces dernières, lorsqu'elles existent, sont si petites, que souvent la gencive les cache; enfin les molaires sont très nombreuses

Fig. 126.



et garnies en dessus de pointes triangulaires ou de tubercules (fig. 126), dont la disposition a de l'analogie avec ce que l'on voit chez les guenons et les saïous. La conformation des membres est également caractéristique chez ces animaux: ils ont le pouce grand, opposable et tellement séparé

des autres doigts, qu'il a l'air d'être dirigé en arrière, et les deux doigts qui le suivent aux pieds de derrière sont réunis par la peau jusqu'à la dernière phalange. Ce sont des animaux qui, par leur forme générale, ressemblent un peu aux écureuils et qui vivent aussi sur les arbres. Leur régime consiste principalement en fruits; mais ils mangent aussi des insectes. Leur poche abdominale est très développée.

Tous les phalangers habitent les îles de l'Asie et de l'Australasie; on les distingue en *phalangers proprement dits*, et *phalangers volans*.

Les PHALANGERS PROPREMENT DITS (*Balantia*) n'ont point de prolongement cutané entre les pattes et ont la queue toujours prenante.

Phalangers proprement dits.

Les PHALANGERS VOLANS (*Petaurus*) ont la peau des flancs plus ou moins étendue entre les membres de façon à former une es-

Phalangers volans.

TRIBU DES POTOROOS.

Dans la petite division des POTOROOS (*Hypsiprymnus*), le système dentaire se rapproche beaucoup de celui des phalangers;

les canines manquent à la mâchoire inférieure, et les deux premiers doigts de derrière sont réunis comme chez ces animaux, dont les potoroos se distinguent surtout par la disposition de leurs pattes postérieures qui sont beaucoup plus grandes, à proportion que celles de devant, et par leur longue et forte queue, dont ils se servent pour se soutenir, lorsqu'ils marchent, comme le font les gerboises et les kanguroos, sur leur train de derrière. Ils sont frugivores. On n'en connaît qu'une espèce appelée, par la plupart des auteurs, le *kanguroo-rat*, qui habite la Nouvelle-Hollande.

TRIBU DES KANGUROOS.

Les KANGUROOS (*Halmaturus*) présentent les mêmes caractères que les potoroos, si ce n'est que leurs canines supérieures manquent, et que leurs incisives moyennes ne dépassent pas les autres. L'inégalité de leurs jambes est encore plus grande, en sorte qu'ils ne marchent à quatre pattes qu'avec peine, mais ils se tiennent ordinairement sur leur train de derrière et sur leur queue comme sur un trépied, et sautent ainsi avec beaucoup de vigueur. Les dents molaires de ces animaux présentent des collines transversales qui leur donnent quelque ressemblance avec celles des ruminans, et, en effet, les kanguroos se nourrissent d'herbes comme ces derniers. La disposition de l'ongle du doigt médian des pattes postérieures, les rapproche aussi un peu des mammifères ongulés, car il est très gros et presque en forme de sabot.

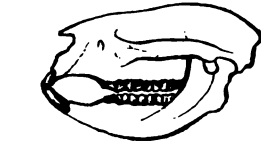
Les kanguroos habitent la Nouvelle-Hollande et les fles voisines. Une espèce, appelée le *kanguroo-géant*, a jusqu'à six pieds de haut.

TRIBU DES KOALA.

Ces marsupiaux se rapprochent des potoroos, par la disposition de leurs dents, mais diffèrent de tous les précédens par leur corps trapu, leurs jambes courtes, et par l'absence complète de queue; leurs doigts de devant, au nombre de cinq, se partagent en deux groupes pour saisir; ceux de derrière sont disposés à-peu-près comme dans les deux groupes précédens. On ne connaît qu'une espèce de koala, qui ressemble un peu à un petit ours et qui se trouve à la Nouvelle-Hollande.

TRIBU DES PHASCOLOMES.

Les PHASCOLOMES (*Phascolomys*) ressemblent en tout aux rongeurs, si ce n'est par les organes de la reproduction, qui sont parfaitement semblables à ceux des autres marsupiaux. Ce sont des animaux lourds, à tête grosse et plate, à jambes courtes, et sans queue, dont les mouvements sont d'une excessive lenteur; ils se nourrissent d'herbes, et vivent dans des terriers, à l'île de



King, au sud de la Nouvelle-Hollande. On n'en connaît qu'une espèce.

ORDRE DES PACHYDERMES.

Chez les mammifères, dont nous nous sommes occupés jusqu'ici, nous avons presque toujours vu les membres antérieurs conformés de manière à constituer des organes plus ou moins

parfaits de préhension et de toucher, lors même qu'ils sont aussi des instrumens indispensables de locomotion; en effet, les doigts peuvent se ployer plus ou moins complètement autour des objets pour les saisir et les palper d'autant mieux que l'ongle, dont ils sont armés, laisse à découvert leur extrémité, dans une étendue plus considérable. Chez les animaux dont nous allons maintenant faire l'histoire, il en est tout autrement. Les doigts ne peuvent plus se fléchir pour saisir les objets, et leur extrémité est entièrement enveloppée dans un grand ongle ou sabot, qui y émousse complètement le tact.



On donne le nom de MAMMIFÈRES ONGULÉS à ces derniers, par opposition à la dénomination d'onguiculés, imposée aux premiers, pour rappeler le peu de développement de leurs ongles.

(1) Pied d'un cheval, — t^1 première rangée des os du tarse; — t^2 deuxième rangée de ces os; — m métatarse ou canon; — s stylet ou doigt latéral rudimentaire; — p^1 phalange ou paturon; — p^2 phalangine ou couronne; — p^3 phalangelette enveloppée dans le sabot.

Cette disposition des membres, caractéristique des mammifères ongulés, influe, non-seulement sur l'adresse de ces animaux, et sur la délicatesse de leur toucher, mais aussi sur leur régime; elle ne leur permet point de saisir une proie vivante, et les rend nécessairement herbivores; aussi tous les animaux à sabots ont-ils les dents machelières, à surface large, irrégulière, et propre à broyer les alimens, et le canal alimentaire d'une longueur et d'une capacité considérables.

Les membres antérieurs ne servent que de soutien à ces animaux et ne devant se mouvoir que dans la direction de la longueur du corps, il n'y a jamais de clavicule, os dont les usages sont, comme nous l'avons vu, de servir d'arc-boutant à l'épaule lorsque le bras se porte en dedans, vers la poitrine.

La division de l'extrémité des membres en doigts longs et nombreux, qui est si utile lorsque ces organes jouissent d'assez de flexibilité pour saisir les corps, perd ici toute son importance; car les pieds des ongulés n'en sont pas moins des supports solides, qu'ils se terminent par un seul doigt ou par cinq. Or, nous avons déjà posé en principe, que la conformation d'un organe était toujours d'autant plus constante, que le rôle qu'il remplissait était plus important, tandis que, devenu inutile, sa forme varie beaucoup avant qu'il ne disparaisse complètement. Il en résulte que, chez ces animaux nous ne devons pas nous attendre à trouver la même fixité dans le nombre et la disposition des doigts que chez ceux où l'organe du toucher est plus parfait, et, effectivement, nous rencontrons, à cet égard, les différences les plus grandes entre des genres, du reste très voisins.

Les mammifères à sabots, ainsi que nous l'avons déjà vu, forment deux classes naturelles, les *pachydermes* et les *ruminans*.

Les **PACHYDERMES** sont caractérisés par la manière dont ils se nourrissent; ils mâchent leurs alimens avant que de les avaler, et ne ruminent pas. La plupart de ces animaux sont remarquables par l'épaisseur et la dureté de leur peau, et c'est de là qu'ils tirent leur nom (1). Ils vivent réunis en troupe ou en famille, et lorsqu'ils sont menacés de quelque danger, ils peuvent courir avec vélocité; mais si l'on en excepte les chevaux, ce ne sont pas des coureurs. Tous fournissent une chair très nourrissante, et des peaux applicables aux besoins de l'industrie, et c'est dans cette classe que nous trouvons les animaux les plus utiles, comme bêtes de somme et de trait. Du reste ils diffèrent beaucoup entre eux, par leur structure ainsi que par leurs mœurs, et ils forment

(1) De *παχὺς*, épais, et *δερμα*, peau.

trois familles naturelles, bien distinctes, qu'on peut reconnaître aux caractères suivans.

CLASSE DES ACHYDERMES	}	Une trompe préhensile et des défenses. Cinq doigts à tous les pieds.	}	PACHYDERMES PROBOSCIDIENS.		
		Point de trompe préhensile jamais. Cinq doigts aux pieds.	}	Doigts au nombre de quatre, de trois ou de deux.	}	PACHYDERMES ORDINAIRES.
			}	Un seul doigt appa- rent, ou du moins un seul sabot à chaque pied.	}	PACHYDERMES SOLIPÈDES.

FAMILLE DES PROBOSCIDIENS.



Fig. 129, ÉLÉPHANT DES INDES.

Le trait le plus remarquable de l'organisation de ces animaux, est la conformation singulière de leur nez, qui s'allonge en forme de tube, et constitue une trompe cylindrique dont ils se servent, comme organe de préhension, avec presque autant d'adresse que la main peut en donner aux singes; c'est un double tuyau qui se continue avec les fosses nasales, et qui est revêtu intérieurement d'une membrane fibro-tendineuse, autour de laquelle se fixent des milliers de petits muscles diversement entrelacés, et disposés de façon à allonger la trompe, à la raccourcir, et à la courber dans tous les sens; à son extrémité supérieure il existe une valvule cartilagineuse et élastique, qui, à moins d'être relevée par la contraction volontaire de ses muscles, intercepte la communication entre les fosses nasales et le dehors;

enfin , à son extrémité libre, se trouve un appendice en forme de doigt , également mobile. Cette longue trompe sert à l'animal pour saisir tout ce qu'il veut porter à sa bouche , pour cueillir l'herbe et les feuilles dont il se nourrit , et pour pomper la boisson qu'il lance ensuite dans son gosier : sans elle , la conformation générale de son corps rendrait son existence presque impossible. En effet, pour qu'un animal puisse chercher commodément à terre sa nourriture, il faut , lorsqu'il n'a pas d'organes spéciaux de préhension , que la longueur de son cou soit proportionnée à celle de ses jambes , de telle sorte qu'en abaissant la tête, il puisse, sans les fléchir, toucher le sol avec ses lèvres ; s'il est haut sur pattes, il lui faut donc un long cou , et cette disposition est à son tour incompatible avec une tête très grosse et très lourde, dont le poids devient d'autant plus difficile à soutenir, qu'il est placé à l'extrémité d'un cou plus long : aussi observe-t-on que, chez tous les animaux dont les pattes sont allongées et dont la bouche sert à la préhension des alimens, le cou est long et la tête petite, tandis que, chez ceux dont la tête est forte et lourde, ou destinée à exécuter des mouvemens très énergiques , le cou est plus ou moins court. Or, les proboscidiens sont de très grands animaux, dont la tête est fort éloignée du sol et d'un volume en rapport avec les énormes défenses dont la mâchoire supérieure est armée ; son poids est par conséquent très considérable, et le cou qui le supporte très court : s'ils étaient dépourvus d'une trompe, il aurait fallu donner par conséquent au reste de leur organisation un tout autre plan.

Le volume du corps de ces animaux nécessite aussi une grande solidité dans la structure de leurs membres : aussi leurs doigts, au nombre de cinq partout, sont-ils très courts , et la peau calleuse qui entoure le pied les encroûte tellement, qu'ils n'apparaissent au dehors que par les ongles attachés au bord de l'espèce de sabot ainsi formé.

La tête de ces animaux est pourvue, comme nous l'avons déjà dit, de puissantes défenses : ce sont les incisives de la mâchoire supérieure, qui prennent un accroissement extrême, et se recourbent en bas et en avant ; les canines manquent, et à la mâchoire inférieure, il n'y a que des molaires.

On ne connaît dans la nature vivante qu'un seul genre de proboscidiens, celui des *éléphans* ; mais on trouve enfouis dans la terre les débris de quelques autres animaux, qui, depuis long-temps, ont disparu de la surface du globe, et qui, avec des différences dans la structure des dents machélières, présentaient le même mode général d'organisation, et qui, par conséquent, doivent prendre place dans la famille dont nous faisons ici l'histoire : ce sont les *mastodontes*.

Le principal caractère zoologique des ÉLÉPHANS consiste dans leurs dents molaires, dont le corps se compose d'un certain nombre de lames de substance osseuse, enveloppées d'émail, et liées ensemble par de la substance corticale, ainsi que nous l'avons déjà vu chez les cabiens, et plusieurs autres rongeurs; mais ce n'est pas leur structure seulement qui rend ces dents remarquables, la manière dont elles se succèdent est également digne d'attention. Chez l'homme et chez la plupart des mammifères, c'est verticalement que les dents de remplacement succèdent aux dents de lait; mais, chez l'éléphant, c'est d'arrière en avant, de façon qu'à mesure qu'une machelière s'use, elle est en même temps poussée en avant par celle qui vient après. Il en résulte que le même animal a tantôt une, tantôt deux machelières de chaque côté, selon les époques, et on assure que ce changement s'opère jusqu'à huit fois. Les défenses ne se renouvellent qu'une fois.

Ces animaux sont les plus grands des mammifères terrestres: leurs proportions sont lourdes, leur corps épais et leur démarche pesante; mais leur physionomie est imposante, et la saillie considérable de leur front, due au développement des sinus frontaux, donne à leur tête un cachet d'intelligence, qui a fait beaucoup exagérer l'étendue de leurs facultés. Leur trompe leur donne beaucoup d'adresse; le trait caractéristique de leur esprit est la prudence, et ils se laissent facilement apprivoiser; mais ils ne font réellement pas des combinaisons intellectuelles plus élevées que le chien ou peut-être même le cheval, et si on peut leur apprendre à faire des exercices plus variés, c'est que le mécanisme de leurs organes y est plus favorable. Leur naturel est en général très doux: ils vivent en troupes sous la conduite des vieux mâles et ne se nourrissent que de végétaux. On a prétendu qu'ils ne se couchaient pas; mais c'est une erreur: ils dorment sur le côté comme la plupart des autres quadrupèdes.

On connaît actuellement deux espèces d'éléphants, qui habitent l'une et l'autre la zone torride de l'ancien continent, et qui ont la peau rude et presque entièrement dépourvue de poils. L'une est propre à l'Afrique, l'autre aux Indes.

L'éléphant des Indes (fig. 129), qui habite depuis l'Indus jusqu'à la mer Orientale, ainsi que dans les grandes îles du midi de l'Asie, se reconnaît à sa tête oblongue, à son front concave, à ses oreilles médiocres, à ses machelières marquées de lignes transversales ondoyantes et à ses pieds de derrière pourvus de quatre ongles. Sa taille, mesurée au garot, est communément de dix pieds et en atteint quelquefois quinze. Sa couleur est ordinairement d'un gris noirâtre; mais il paraît que cette teinte dépend principalement de la terre dont ces animaux se couvrent, et qui

s'attache à leur peau ; car, lorsqu'ils sont restés quelque temps dans l'eau, et que leur peau a été débarrassée des matières qui la salissaient, elle est couleur de chair avec des taches rondes et noirâtres. La force prodigieuse de l'éléphant, sa marche qui, quoique lourde, est assez rapide pour n'être que difficilement dépassée par le cheval, et sa docilité, en font un animal très utile à l'homme, et, depuis les temps historiques les plus reculés, nous le voyons réduit à l'état de domesticité, mais d'une manière moins complète que le cheval, le chien, le bœuf, etc. ; car ce n'est pas la race entière qui a été soumise à notre empire, mais seulement des individus. En effet les éléphants ne se reproduisent que rarement en captivité, et c'est en apprivoisant des individus sauvages, nés dans les forêts, que l'on se procure tous ceux dont on a besoin. Tantôt c'est en attirant dans des pièges, à l'aide d'éléphants femelles, dressés à cet usage, un éléphant solitaire ; d'autres fois, en entourant toute une troupe et en la poussant, à force de bruit, dans une enceinte fermée de fossés et de fortes pallissades, que les Indiens capturent ces animaux. On se sert aussi d'éléphants déjà apprivoisés pour dresser les éléphants sauvages, et on estime que six mois suffisent d'ordinaire pour l'éducation d'un de ces animaux.

La durée de la gestation est de vingt mois ; le petit, en naissant, a environ trois pieds de haut : il tête avec sa bouche et non avec sa trompe, comme on l'a dit ; il grandit lentement et ne paraît arriver au terme de sa croissance qu'à l'âge de dix-huit à vingt-quatre ans. La durée de la vie de ces animaux est très longue : elle paraît être de près de deux siècles.

Les éléphants domestiques font sans peine de vingt à vingt-cinq lieues par jour, et les plus forts portent jusqu'à deux milliers. Chaque animal adulte consomme par jour environ cent livres d'herbe ou de foin et la valeur de douze à quinze seaux d'eau.

Éléphants
l'Afrique.

L'éléphant d'Afrique, facile à distinguer de celui des Indes par sa tête ronde, son front convexe, les grandes oreilles qui lui recouvrent toute l'épaule, et les losanges tracées sur la couronne de ses machelières, est répandu depuis le Sénégal et le Niger jusqu'au cap de Bonne-Espérance : autrefois il s'étendait plus au nord, dans les plaines voisines de l'Atlas, et il paraît que les anciens Carthaginois le domptaient et l'employaient à la guerre, comme le font encore de nos jours les Hindous pour l'espèce asiatique.

L'ivoire, dont on fait un si grand usage en tabletterie, n'est autre chose que les défenses de l'éléphant : c'est une matière osseuse remarquable par sa dureté, la finesse de son grain, sa blancheur et le degré de poli dont elle est susceptible. Une particularité de structure la rend facile à reconnaître. Les défenses d'éléphants, mais non celles des autres animaux, présentent

sur leur coupe transversale, des stries allant en arc de cercle du centre vers la circonférence et formant par leur croisement des losanges qui en occupent toute la surface. L'éléphant des Indes n'en porte que d'assez courtes ; mais l'espèce africaine en donne qui ont quelquefois plus de huit pieds de long : aussi est-ce principalement d'Afrique, que l'on tire l'ivoire employé dans l'industrie. La France en importe ordinairement de cinquante à soixante mille kilogrammes par an.

Les deux espèces d'éléphants, dont nous venons de parler, sont comme on a pu le voir, d'après la nature de leurs téguments, des animaux destinés à vivre dans les climats chauds ; mais jadis il existait une troisième espèce, qui habitait les pays les plus froids. On trouve dans tout le nord de l'Asie une quantité immense d'ossements d'un animal inconnu aujourd'hui : ses défenses sont si communes et si bien conservées, que, dans quelques localités, on les emploie aux mêmes usages que l'ivoire frais, et qu'elles font un article de commerce assez important pour que les czars aient voulu autrefois s'en réserver le monopole. Pour expliquer l'abondance de ces grands débris, les habitans de la Sibérie les disent appartenir à un grand animal souterrain, qui ne peut voir impunément la lumière, et qu'ils nomment *Mammouth*, du mot *mamma*, qui, dans quelque idiome tartare, signifie la terre ; mais l'étude de ces ossements montre qu'ils ont dû appartenir à une espèce d'éléphant, détruite avant les temps historiques, et une découverte bien singulière a complété l'histoire de cet animal antédiluvien, et a montré qu'il avait été probablement destiné par la nature à vivre dans ces climats glacés.

En 1799, un pêcheur tongouse remarqua, sur les bords de la mer Glaciale, près de l'embouchure de la Lena, au milieu des glaçons, un bloc informe qu'il ne put reconnaître. L'année d'après, il s'aperçut que cette masse était un peu plus dégagée ; mais il ne put encore en deviner la nature. Vers la fin de l'été suivant, il y vit à nu une des défenses et tout le flanc d'un monstrueux animal ; enfin la cinquième année, les glaces ayant fondu plus vite que de coutume, cette masse énorme vint échouer. Le pêcheur en enleva les défenses et les vendit pour une valeur de 50 roubles ; on fit en même temps un dessin grossier de l'animal, et les Yakoutes du voisinage en dépécèrent les chairs, pour nourrir leurs chiens. Des bêtes féroces vinrent aussi s'en repaître ; mais, deux ans après, lorsqu'un naturaliste, M. Adams, se rendit sur les lieux, l'animal, quoique fort mutilé, conservait encore des débris de chair et de peau, couverte de crins noirs, ayant jusqu'à quinze pouces de long et d'une espèce de laine rougeâtre, si abondante que ce qui en restait ne put être transporté que difficilement par dix hommes.

Mammouth

On connaît encore d'autres exemples de mammoths, conservés si bien dans les glaces, que leurs chairs n'étaient pas corrompues et que les poils adhéraient à la peau. Cette espèce d'éléphant a cependant disparu de la surface de la terre depuis les dernières révolutions qui en ont bouleversé la surface.

Les ossemens de l'éléphant fossile, qui diffèrent très notablement de ceux des éléphants vivans, se rencontrent enfouis dans la terre, non-seulement dans la Sibérie et tout le nord de l'ancien monde, mais aussi en France, en Italie et dans l'Amérique septentrionale, depuis le Mexique jusque par delà le cercle polaire : il paraîtrait même qu'on en a découvert dans des cavernes de la Nouvelle-Hollande, pays dont les animaux actuels diffèrent tant de ceux des autres parties du monde.

Des débris fossiles d'un autre animal gigantesque, que l'on trouve dans les deux hémisphères, mais surtout en Amérique, et qui ont été d'abord confondus avec ceux du mammoth ou éléphant fossile, appartiennent à un genre voisin des éléphants, et qui a été entièrement détruit. M. Cuvier, à qui l'on doit de si beaux travaux sur la zoologie antédiluviennne, a donné à ces animaux perdus le nom de MASTODONTES, à cause des grosses pointes coniques, dont la couronne de leurs dents molaires est hérissée.

Genre mastodonte.

FAMILLE DES PACHYDERMES ORDINAIRES.

Les pachydermes de cette division se reconnaissent au nombre des doigts, qui est de quatre, de trois ou de deux : ils se rapprochent à plusieurs égards des ruminans.



Ceux chez lesquels les doigts sont en nombre pair ont le pied en quelque sorte fourchu. Leur estomac présente une certaine complication, qu'on ne rencontre pas chez les proboscidiens et les solipèdes, et leur squelette offre des particularités, qui se rencontrent aussi dans l'ordre des ruminans.

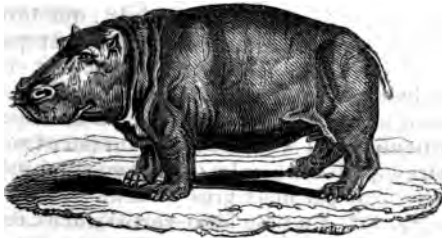
Les principaux genres dont ce groupe se compose sont les *hippopotames*, les *cochons*, les *rhinocéros*, les *damans* et les *tapirs*. Les deux premiers se distinguent des derniers par leurs doigts en nombre pair, et leur pied, en quelque

(1) Os du pied du cochon : *a* cubitus ; — *b* radius ; — *c* os du tarse ; — *d* os du métacarpe ; — *e* doigt interne ; — *f* doigt externe ; — *g*, *h* doigts médians.

sorte fourchu, tandis que, chez les rhinocéros, les damans et les tapirs, les sabots des doigts médians ne se touchent pas par une surface aplatie, et ne ressemblent pas à ceux des animaux à pieds fourchus.

Les HIPPOPOTAMES (*fig. 131*) ont pour caractères zoologiques quatre doigts presque égaux et bornés par de petits sabots à tous

Fig. 131.



les pieds et un appareil dentaire composé de quatre incisives à chaque mâchoire, dont les inférieures longues et couchées en avant, de canines très grosses, qui s'usent l'une contre l'autre et dont l'infé-

rieure est recourbée en haut, enfin de six mâchoires partout, lesquelles sont précédées en haut d'une petite fausse molaire rudimentaire et isolée.

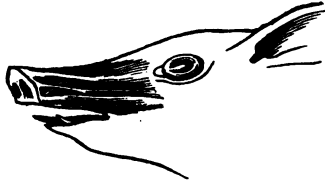
Ce sont des animaux remarquables par leur grandeur, leur corps massif, leur tête énorme et terminée par un large museau renflé, leurs jambes très courtes et très grosses, leur ventre traînant jusqu'à terre, et leur peau nue et si épaisse, que les balles ordinaires s'aplatissent en la frappant. Leurs mœurs sont du reste en accord avec leurs formes disgracieuses, car ils sont stupides et féroces; ils vivent continuellement dans la fange, se nourrissent de joncs, de racines, de riz et autres substances végétales, et leur estomac est divisé en plusieurs poches: ils vivent en troupes sur les bords des rivières de l'intérieur de l'Afrique. Au moindre bruit ces animaux plongent dans l'eau, et ils savent marcher sur le fond avec plus de vitesse qu'ils ne le feraient sur un terrain sec; car ils sont très gros, et l'eau soutient un peu le poids énorme de leur corps: ils nagent aussi très bien. Leur nom de *chevaux de rivière* paraît venir des lieux qu'ils habitent, et de leur voix, qui, dit-on, ressemble au hennissement du cheval.

On ne connaît qu'une espèce vivante d'hippopotame; mais on trouve, dans les terrains meubles des diverses parties de l'Europe, les débris fossiles de deux ou trois autres, dont une ressemble beaucoup à celle d'Afrique.

Cochons.

Les COCHONS forment le type d'un groupe qui se compose des cochons proprement dits, des *phacochœres* et des *pécaries*, et

Fig. 132.



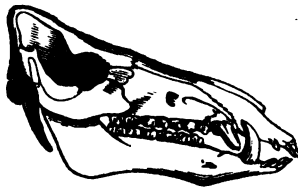
qui se distingue par l'existence de pieds fourchus, dont les deux doigts mitoyens seulement, garnis de forts sabots, touchent à terre et servent à la locomotion (voyez fig. 131), et par le boutoir fort et mobile, qui termine leur museau et qui leur sert à fouiller la

terre, pour y chercher leur nourriture (fig. 132).

Cet organe consiste en un prolongement mobile du museau, soutenu par un os particulier, qui s'appuie inférieurement sur le devant de la mâchoire supérieure (sur les os intermaxillaires), et qui est mis en mouvement par deux gros muscles situés de chaque côté de la face (fig. 132). Un tissu fibro-cartilagineux recouvre cet os et se termine en avant par une surface circulaire et inclinée en bas, qui est recouverte d'une peau épaisse et nue. Au bord supérieur de cette extrémité tronquée du museau, on remarque un bourrelet épais et calleux, à l'aide duquel l'animal ouvre la terre, tandis que le dessus du museau jusqu'au nez lui sert comme le ferait un soc de charrue, pour la diviser.

Cochons proprement dits. Le genre des COCHONS PROPREMENT DITS se reconnaît facilement à la disposition des dents. Les canines sortent de la

Fig. 133.



bouche et se recourbent l'une et l'autre vers le haut, de façon à constituer des défenses plus ou moins puissantes. Les incisives sont au nombre de quatre ou de six à la mâchoire supérieure et de six à l'inférieure, où elles sont couchées en avant; enfin les machelières, au nombre de vingt-quatre ou de vingt-

huit, sont à couronne tuberculeuse au fond de la bouche; mais en avant elles sont plus ou moins comprimées et tranchantes, disposition qui rend ces animaux moins essentiellement herbivores que les autres pachydermes. Ils ont la tête grosse, pyramidale, allongée et tronquée obliquement à son extrémité, les

yeux petits, la peau dure, épaisse et couverte de longs poils raides et grossiers, connus sous le nom de *soies*, la queue courte et grêle, les jambes basses et minces; enfin ils ont à chaque pied quatre doigts, dont les deux latéraux trop courts pour servir à la locomotion. Ces pachydermes ont tous les allures lourdes et disgracieuses que chacun connaît à notre cochon domestique. Leur intelligence est fort bornée, et ils sont peu susceptibles d'éducation; néanmoins ils s'approprient facilement et s'attachent même aux personnes qui les soignent. Ils se nourrissent presque indistinctement de substances végétales et animales, mais vivent principalement de racines et de graines, pour la recherche desquelles, guidés par leur odorat qui est très fin, ils fouissent continuellement la terre. Les lieux solitaires, humides et marécageux, leur plaisent, et ils paraissent même se vautrer avec délices dans la fange; ils vivent en troupes quelquefois assez nombreuses, et on en trouve partout, excepté dans le nord des deux continents et dans l'Australasie.

Le *sanglier*, qui est la souche de nos cochons domestiques, et qui est répandu dans les régions tempérées de l'Europe et de l'Asie, ainsi que dans les parties septentrionales de l'Afrique, a les défenses prismatiques et recourbées en dehors et un peu en haut, et dépourvues de racines: aussi croissent-elles pendant toute la vie. Tout son corps est d'un noir brunâtre, et les soies sont hérissées et remarquables par leur dureté, surtout le long de l'échine du dos. Dans le jeune âge, ces animaux portent une livrée formée de bandes longitudinales, mais irrégulières, d'un brun plus ou moins foncé sur un fond blanc, mêlé de fauve. On les connaît alors sous le nom de *marcassins*; mais, à la seconde année, ils prennent la teinte uniforme propre aux adultes. Dès la seconde année, ils commencent à reproduire; mais cependant ils n'achèvent leur croissance qu'au bout de cinq à six ans, et la durée de leur vie est d'une trentaine d'années.

Sanglier.

Les vieux sangliers vivent ordinairement seuls; au contraire, les femelles, avec leurs petits, se réunissent en troupes, et se défendent mutuellement avec courage. Les plus forts font face au danger, en se pressant les uns contre les autres, se forment en cercle et placent les plus petits derrière eux. La portée se compose de quatre à dix marcassins: ils naissent en mai ou juin, et sont nourris et guidés par leur mère pendant plusieurs mois: quelquefois ils la suivent pendant deux ou trois ans; mais en général les troupes se dispersent vers le milieu de l'hiver.

C'est le soir que ces animaux vont chercher leur nourriture: ils vivent dans les forêts, et souvent ils font dans les champs voisins les plus grands dégâts, en fouillant la terre, pour y cher-

cher les racines. Lorsque la faim les presse, ils deviennent carnivores et attaquent même les animaux vivans. Leur grande force et leurs puissantes défenses les rendent redoutables aux chasseurs et aux chiens. Lorsqu'un sanglier est attaqué, il ne sort qu'à la dernière extrémité de sa *berce*, fourré épais où il a établi sa retraite; il fuit d'abord, mais lentement et en se retournant sur les chiens qui le serrent de trop près, et, lorsqu'il est blessé, il s'arrête, et renverse tout pour arriver au chasseur qu'il croit l'avoir frappé.

Cochons domestiques.

Nos *cochons domestiques* varient beaucoup pour la taille, la couleur, etc.; mais c'est à l'état de domesticité qu'on doit attribuer ces modifications; car, lorsqu'ils sont abandonnés à eux-mêmes et qu'ils redeviennent sauvages, comme cela est arrivé pour un grand nombre de ceux que les Européens ont transportés en Amérique, ils reprennent peu-à-peu tous les caractères propres aux sangliers.

Ces animaux sont d'une grande utilité à l'homme, à cause du goût agréable de leur chair et de la facilité avec laquelle on la conserve à l'aide du sel; de leur grande fécondité, qui dépasse de beaucoup celle de tous les autres animaux de la même taille et du peu de frais qu'entraîne leur nourriture. En France, il n'est guère de ménage de paysan qui n'en élève un ou deux chaque année pour les besoins de la famille, et, dans nos villes, la consommation du porc est encore plus considérable. A Paris, par exemple, on mange plus de quatre-vingt mille cochons par an. La plupart de ces animaux sont tirés des départemens du Nord et de l'Aisne, ou de la Normandie. Plusieurs départemens du centre et de l'ouest de la France, tels que la Creuse, le Cher et la Haute-Vienne, en fournissent aussi à la capitale, et, vers les Pyrénées, ils sont l'objet d'un commerce considérable; mais, malgré le grand nombre qui s'en élève dans nos provinces, la production ne suffit pas à la consommation, et chaque année, on en tire beaucoup de la Belgique et de l'Allemagne. L'importation s'élève à plus de cent cinquante mille têtes par an.

Les soies du sanglier et du cochon sont également utiles à notre industrie: on les emploie à la fabrication des balais, des brosses, etc. Un cochon de moyenne taille en fournit à-peu-près une livre: on les estime à raison de leur force, et celles qui nous arrivent de la Russie sont d'une meilleure qualité que celles des animaux du pays. On en importe plus de 400,000 liv. par an au prix de 1 à 4 fr. la livre, suivant la qualité.

Les cochons domestiques sont plus féconds que les sangliers. Une truie donne quelquefois douze à quinze petits d'une seule portée, et, lorsqu'elle en donne moins de dix à douze, les agri-

culteurs la regardent comme stérile et ne la conservent pas. Ces animaux peuvent donner trois portées dans l'espace de quatorze mois; mais, pour que leurs petits puissent têter suffisamment sans épuiser leur mère, il faut se contenter de deux portées par an. Les jeunes, que l'on appelle des cochons de lait, sont un aliment très recherché: c'est à l'âge de trois semaines qu'on doit les livrer à la boucherie. Ceux qui sont destinés à être élevés doivent têter pendant environ deux mois; mais, dès l'âge de quinze jours, on commence à leur donner d'autre nourriture, aussi bien que le lait de leur mère, et, pendant plusieurs mois, il convient de leur fournir en abondance des alimens plus choisis que ceux qu'on emploie pour les adultes. Ceux-ci peuvent se nourrir, pour ainsi dire, de tout. Les fruits sauvages, abattus par le vent, les glands, la pomme de terre, les débris de toute espèce leur conviennent également; mais, jusqu'au moment où ils doivent être engraisés pour la boucherie, il faut bien se garder de les nourrir trop abondamment; car cela les rendrait sujets à des maladies et les empêcherait de prendre par la suite autant de graisse qu'ils en sont susceptibles. L'âge auquel on tue les cochons varie suivant les circonstances. Lorsqu'on a principalement en vue la préparation du petit salé, on peut se servir des animaux de huit à dix mois; mais, pour donner du lard en abondance, il faut qu'ils aient au moins dix-huit mois ou deux ans. Le vérat devient si intraitable et si méchant, lorsqu'il vieillit, qu'en général on l'engraisse et on le tue à l'âge de deux ans. Quant à la truie, on s'en défait ordinairement avant qu'elle n'ait atteint sa sixième année, non pas qu'elle ne puisse conserver pendant long-temps encore toute sa fécondité, mais parce qu'à cet âge, elle ne s'engraisse que difficilement et par conséquent ne donne plus les mêmes profits.

Lorsqu'on veut engraisser un cochon, on commence par le faire jeuner un peu, afin d'augmenter son appétit; puis on lui fournit en abondance une nourriture succulente. Dans le midi, on emploie principalement le maïs, et, dans le nord, l'orge, les pois, les fèves et le résidu des fabriques de sucre de betteraves, des brasseries, etc. L'expérience montre que la diversité des alimens est une circonstance favorable à la réussite de l'engrais, et que toutes les substances nutritives conviennent bien mieux à ces animaux, lorsqu'elles ont été cuites, et qu'elles sont réduites à une consistance plus ou moins pulpeuse. Le repos est également indispensable à l'engrais des cochons, et, dans quelques pays, on mêle à leurs alimens des semences narcotiques (1), pour les porter au sommeil; la propreté est aussi

(1) De jusquiame ou de stramoine, appelée vulgairement *pomme épineuse*.

utile à ces animaux, et la saison qui paraît être la plus favorable pour les engraisser, est l'automne.

Le choix du cochon influe encore d'une manière très remarquable sur les profits que ces animaux peuvent donner lorsqu'on les engraisse; les agriculteurs instruits savent que certaines formes coïncident toujours avec la disposition à prendre de la graisse, et que ceux qui sont d'une grande taille donnent des bénéfices plus considérables que les petits; car le poids de la chair, comparé à celui des viscères, du sang, de la tête, etc., est proportionnellement d'autant plus considérable que l'animal est plus grand. En général, le lard et les quartiers du porc, tels qu'on les livre au boucher, constituent environ les trois quarts du poids total de l'animal, lequel varie suivant les races. Les cochons du Poitou pèsent souvent cinq cents livres; ceux de la Normandie pèsent jusqu'à six cents, et il n'est pas rare de voir ceux de la grande race d'Angleterre et de Flandre atteindre le poids de mille à douze cents livres. La rapidité avec laquelle ils s'engraissent est réellement surprenante. Souvent ils doublent de poids en quelques semaines, et, lorsqu'ils cessent d'augmenter rapidement de poids, il faut se hâter de les envoyer à la boucherie; car non-seulement les frais d'une nourriture ultérieure seraient perdus; mais aussi ils ne tarderaient pas à être atteints de la maladie connue sous le nom de la *cachexie graisseuse*.

Parmi les espèces exotiques du genre *cochon proprement dit*, nous citerons le *babiroussa*, qui habite quelques îles de l'archipel Indien, et qui, au lieu d'avoir, comme le sanglier, six molaires de chaque côté et a chaque mâchoire, n'en a que cinq. Ses défenses sont très longues.

Phacochères.

Les PHACOCHÈRES ressemblent beaucoup aux cochons proprement dits, mais s'en distinguent par la structure de leurs dents molaires, qui sont composées de cylindres unis par de la matière corticale, et qui se poussent d'avant en arrière d'une manière analogue à ce qui a lieu chez les éléphants. Les défenses de ces animaux sont extrêmement grandes; leur tête est très large, et il leur pend de chaque côté des joues une espèce de loupe charnue, qui leur donne une figure hideuse: ils habitent l'Afrique.

Pecaris.

Les PECARIS (*Dicotyles*) sont des animaux de l'Amérique méridionale, qui ont également la forme générale et les dents de nos cochons, mais dont les canines ne sortent pas de la bouche, et dont les pieds de derrière manquent de doigt externe. Ils

n'ont pas de queue et présentent sur les lombes une ouverture glanduleuse, d'où suinte une humeur fétide.

Les pachydermes ordinaires, dont le pied n'est pas fourchu, se ressemblent par la disposition de leurs dents molaires, qui, au nombre de sept en haut et de six ou de sept en bas, de chaque côté, ont la surface de leur couronne hérissée de lames saillantes, affectant en bas la forme d'un double croissant. Ils forment, comme nous l'avons déjà dit, les genres *tapir*, *daman* et *rhinocéros*.

Pachydermes à pied non fourchu

Les TAPIRS ont, de même que les précédens, de l'analogie avec les cochons par la forme générale de leur corps; mais on les

Tapirs.

Fig. 134.



distingue au premier abord par la petite trompe charnue qui est formée par le prolongement de leur nez (fig. 134), et qui est susceptible de s'allonger et de se raccourcir, mais qui n'est pas un organe de préhension, comme celle de l'éléphant. Leurs doigts sont en même nombre que chez les pécaris; mais leurs pieds

n'ont pas l'apparence fourchue, et ils ont, à chaque mâchoire, six incisives et deux canines, séparées par un intervalle vide des molaires, qui sont au nombre de quatorze en haut et de douze en bas.

Le *tapir d'Amérique*, qui est assez commun dans les lieux humides des contrées chaudes de l'Amérique méridionale, est de la taille d'un petit âne, et sa peau, presque nue, est brune. On mange sa chair. Une seconde espèce, qui habite les régions les plus élevées de la Cordillère des Andes, et qui a le poil long et noir, paraît avoir donné lieu, parmi les Indiens, à beaucoup de récits fabuleux. Enfin une troisième espèce se trouve dans les forêts de l'île de Sumatra et de la presqu'île de Malacca. Le griffon des anciens, que l'on regarde généralement comme un animal entièrement fabuleux, pourrait bien être ce dernier, un peu défigurés par les voyageurs et auquel les artistes auraient ajouté des ailes et une queue de style architectural.

Les RHINOCÉROS sont de grands animaux à formes lourdes, massives et trapues, dont les os du nez très épais et réunis en une espèce de voûte, portent sur la ligne médiane une corne solide, qui adhère à la peau, et qui est composée de substance fibreuse et cornée, comme si elle était formée de poils aggluti-

Rhinocéros

nés. Dans quelques espèces, il existe une seconde corne de même nature que la précédente et placée également sur la ligne médiane. Les pieds de ces animaux sont tous divisés en trois doigts, garnis de sabots très grands ; leur queue est courte et rudimentaire, et leur peau sèche, rugueuse et presque dépourvue de poils, est si épaisse et si dure, qu'elle semble constituer une espèce de cuirasse. Quelquefois elle forme en travers des épaules et des cuisses, des plis profonds. Enfin ils ont, à chaque mâchoire et de chaque côté, sept machelières et une canine ; mais le nombre de leurs incisives varie, et, dans une espèce (celle d'Afrique), ces dernières dents manquent complètement.

Les rhinocéros se nourrissent d'herbes et de jeunes branches d'arbres : ils habitent les lieux ombragés et humides, et, de même que la plupart des mammifères dont la peau est presque nue et se dessèche facilement, ils aiment à se vautrer dans la fange. Leur naturel est grossier et féroce, et leur force extraordinaire. Les habitans des pays où ils se trouvent estiment la chair et font avec la peau de ces animaux un cuir extrêmement dur, qu'ils emploient à divers usages, pour faire des soupentes de voitures, par exemple ; mais leur chasse est difficile et dangereuse.

On trouve aux Indes trois espèces de rhinocéros, dont une bicornes et deux ayant une corne unique. Près de l'embouchure du Gange on a trouvé un rhinocéros sans cornes, mais on ignore encore si c'est une espèce distincte ou une simple variété individuelle ; enfin en Afrique, il existe aussi un rhinocéros bicornes, et on trouve en France et dans diverses parties de l'ancien continent des ossemens fossiles provenant d'espèces détruites. Sur les bords du Vilhoui, en Sibérie, on a trouvé le cadavre presque entier d'une de ces espèces de rhinocéros antédiluviennes.

Damans.

Les DAMANS (*Hyrax*) sont de très petits animaux qui, pendant long-temps, ont été confondus avec les rongeurs, mais qui ressemblent beaucoup aux rhinocéros par la disposition de leur système dentaire, et qui sont de véritables pachydermes : ils ont le museau et les oreilles courts, quatre doigts en avant, trois en arrière, le corps couvert de poils, un tubercule au lieu de queue, et l'estomac divisé en deux poches. On n'en connaît qu'une espèce, qui est de la taille d'un lapin, et qui est assez commune dans les rochers de diverses parties de l'Afrique.

Pachydermes fossiles.

On doit ranger aussi dans la famille des pachydermes ordinaires plusieurs quadrupèdes perdus, dont les ossemens se retrouvent à l'état fossile dans les carrières à plâtre des environs de Paris et dans diverses autres localités. De ce nombre sont les PALEOTHERIUM, qui, à en juger par la structure de

leur tête osseuse, devaient avoir une courte trompe charnue comme les tapirs, mais qui s'en distinguent par les dents et par le nombre des doigts, qui est de trois partout. Il ne peut y avoir aucun doute sur leur régime herbivore, et il est probable que ces animaux antédiluviens habitaient les bords des lacs et des marais; car les pierres qui renferment leurs ossemens contiennent aussi des coquilles d'eau douce. On en connaît une douzaine d'espèces, dont une, presque de la taille du rhinocéros, a été découverte près d'Orléans.

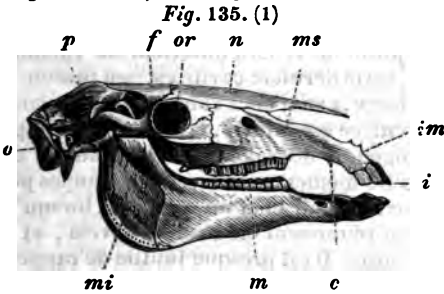
M. Cuvier, à qui l'on doit la connaissance de ces habitans antiques de notre globe, a donné aussi le nom d'ANOPLOTHERIUM à un genre fossile de pachydermes ordinaires, qui se trouve dans les mêmes localités et qui se rattache, à quelques égards, à l'ordre des ruminans; car leurs pieds sont divisés en deux doigts seulement.

FAMILLE DES SOLIPEDES.

La troisième famille de l'ordre des pachydermes, caractérisée par un seul doigt apparent et un seul sabot à chaque pied, ne se compose que d'un seul genre, celui des CHEVAUX (*Equus*).

Chacun connaît les formes de ces animaux, dont la tête est fine et un peu comprimée latéralement, le cou et le corps bien proportionnés, et les jambes minces, mais bien musclés. Ils

Genre che
val.



portent, à chaque mâchoire, six incisives (*i*), suivies, de chaque côté, d'une canine (*c*), qui manque souvent, chez les femelles, à la mâchoire inférieure surtout, et d'une série de six molaires (*m*) à couronne carrée, marquée de quatre croissans for-

més par les lames d'émail qui s'y enfoncent; entre les canines et les molaires se trouve un grand espace vide, nommé *barres*, qui correspond à l'angle des lèvres, et c'est là que l'on place le mors,

(1) Tête osseuse du cheval: — *o* os occipital; — *p* pariétal; — *f* frontal; — *or* orbite; — *n* os du nez; — *ms* maxillaire supérieur; — *im* intermaxillaire; — *mi* maxillaire inférieure; — *i* dents incisives; — *c* canines; — *m* molaires.

au moyen duquel l'homme est parvenu à dompter ces fiers et vigoureux quadrupèdes. Les chevaux sont essentiellement herbivores; leur estomac est cependant petit et simple; mais ils ont un énorme cœcum, dans lequel la digestion de leurs aliments

Fig. 136. (1) paraît s'achever. Leurs pieds, comme nous l'avons déjà dit, ne montrent au-dehors qu'un seul doigt qu'enveloppe un grand sabot (*fig. 130*); mais on trouve caché sous la peau les rudimens d'un doigt latéral (*s*), et on pourrait peut-être avec raison considérer leur doigt médian comme résultant de la soudure de deux doigts, semblables à ceux des ruminans. Tous les sens paraissent être très délicats chez ces animaux: leurs oreilles sont allongées et très mobiles, et leur œil, saillant et grand, a la pupille horizontale, disposition qui est très commune parmi les herbivores, tandis que, chez les carnassiers, cette ouverture, lorsqu'elle ne conserve pas, en se contractant, la forme circulaire devient, en général verticale. Leurs narines sont grandes, mobiles et sans mufle; leur langue est très douce; enfin leur larynx offre quelques particularités de structure qui paraissent en rapport

avec le son de leur voix. Il n'y a point de ligament supérieur de la glotte ni de ventricules proprement dits; mais de chaque côté, au dessus des cordes vocales, on trouve une grande cavité oblongue, et en avant un trou s'ouvrant dans un troisième sinus pratiqué sous la voûte que forme le rebord antérieur du cartilage thyroïde. Dans le cheval, cette dernière cavité est peu profonde, et son ouverture est très large; mais, chez l'âne, c'est une grande cellule arrondie, dont l'entrée est étroite, et qui rappelle, par sa forme, la poche laryngienne des alouattes. Les mœurs des solipèdes sont à-peu-près les mêmes: tous vivent en troupes plus ou moins nombreuses, ayant pour chef un mâle; et, lorsqu'un danger les menace, ils se réunissent en groupes serrés, et se défendent en ruant avec force. Il est presque inutile de rappeler combien ils sont rapides à la course.

Ces animaux sont tous originaires des parties chaudes ou tempérées de l'ancien monde. On en connaît six espèces vivantes: savoir: le cheval proprement dit, l'âne, le *desiggestri*, le zèbre, le *couagga* et l'*onagga*.

(1) *c* os de l'avant-bras; — *c*¹ première rangée des os du carpe; — *c*² deuxième rangée de ces os; — *s* stylet; — *mc* os du métacarpe ou canon; — *p*¹, *p*², *p*³ les trois phalanges.

Le *cheval*, le plus utile, le plus beau et le mieux soigné de nos animaux domestiques, se distingue des autres espèces de ce genre par la couleur uniforme de sa robe et par sa queue, garnie de crins dès sa racine. Il paraît originaire des grandes plaines de l'Asie centrale et peut-être aussi de quelques contrées de l'Europe. Primitivement il ne se trouvait ni en Afrique, ni en Amérique, ni à la Nouvelle-Hollande ; mais, devenu le compagnon de l'homme à la guerre, dans les voyages et dans les travaux de l'agriculture, du commerce et des arts, il a été transporté dans tous les pays où la civilisation a pénétré et l'espèce entière a subi l'influence de la domesticité. Dans les vastes steppes de la Tartarie, berceau de leur race, on trouve encore des chevaux sauvages, que l'on appelle des *trapans* ; mais ces animaux n'ont pas conservé leurs caractères primitifs ; car, ils se mêlent continuellement à des individus échappés à la domesticité, et la plupart des zoologistes (peut-être sans preuves suffisantes) les regardent même comme descendants de chevaux domestiques redevenus libres. Quelques auteurs vont jusqu'à leur assigner pour origine ceux que leurs maîtres ont abandonnés, faute de fourrage, lors du siège d'Azoph, en 1668. Au premier abord, cette opinion paraît bien hasardée ; mais elle devient plus plausible, lorsqu'on voit ce qui s'est passé en Amérique.

Lors de la découverte du Nouveau-Monde, il n'y existait aucun animal du genre des chevaux. Le cheval domestique a été importé dans ces contrées à une époque qui ne remonte guère au-delà de trois siècles, et cependant on y trouve aujourd'hui des troupes immenses de chevaux sauvages. Ces animaux y ont repris des mœurs analogues à celles des trapans de l'Asie, et leur nombre est bien plus considérable.

Les chevaux sauvages présentent bien moins de variations dans leurs couleurs que nos chevaux domestiques ; mais cependant n'offrent pas l'uniformité qu'on rencontre chez les animaux restés complètement étrangers à l'influence de la domesticité. Ceux de l'Asie sont pour la plupart isabelle ou gris de souris, et ceux de l'Amérique bai-châtain. Partout les individus noirs sont très rares, et on n'en voit pas de couleur pie. C'est toujours dans les pays de plaines que ces animaux habitent, et ils se réunissent constamment en familles composées d'un étalon et d'un nombre variable de jumens et de poulains. En Asie, ces troupes d'une vingtaine d'individus restent isolées : il en est de même dans quelques parties de l'Amérique (la Colombie, par exemple), où les cantons qu'ils habitent sont resserrés et visités fréquemment par les hommes ; mais, dans les vastes pampas du Paraguay, ces familles se réunissent à leur tour et forment

des troupes dont le nombre s'élève quelquefois , assure-t-on , à plus de dix mille individus. Toutes ces troupes sont conduites par des chefs, qui sont toujours à leur tête dans les voyages comme dans les combats , et qui doivent l'autorité dont ils sont revêtus à la supériorité de leur force et de leur courage.

Chaque troupe habite un canton particulier, qu'elle défend comme sa propriété contre toute invasion étrangère , et qu'elle n'abandonne que lorsqu'elle y est forcée par le manque de pâturages ou par quelque ennemi puissant. Ces troupes marchent en colonnes serrées , précédées de quelques éclaireurs , et lorsqu'un objet les inquiète , elles s'en approchent , les chefs en tête , et décrivent autour un ou plusieurs cercles , comme pour l'examiner. Si leurs guides reconnaissent quelque danger et donnent l'exemple de la fuite , tous ces chevaux sauvages les suivent sans hésitation , et , lorsqu'ils ont à résister à l'attaque de quelques grands carnassiers , les seuls animaux qu'ils doivent craindre , ils se réunissent en groupes compactes et se défendent courageusement par des morsures et des ruades. A la vue des chevaux en esclavage , ils poussent des hennissemens longs et graves , et semblent les inviter à les suivre dans leur vie vagabonde. Souvent ils y réussissent ; car , si ces derniers ne sont pas bien gardés , l'instinct de la sociabilité et l'amour de la liberté se réveillent alors en eux , et ils se joignent à la horde sauvage , pour ne plus s'en séparer.

Ces chevaux , libres depuis plusieurs générations , sont cependant eux-mêmes faciles à dompter. Dans beaucoup de provinces de l'Amérique du Sud , on n'en emploie pas d'autres. Pour les prendre , on chasse souvent tout une troupe de manière à la pousser dans un *corral* ou enclos circulaire , construit avec des pieux plantés solidement en terre ; puis le capitain ou chef de la tribu indienne , monté sur un cheval vigoureux et bien dressé , entre dans l'enceinte , ayant à la main un *lasso* ou longue courroie de cuir tressé , fixée par une extrémité à la selle de son cheval , et terminée à l'autre extrémité par un nœud coulant. Le cavalier lance ce nœud autour du cou du premier jeune cheval sauvage qui se présente à lui , et l'entraîne au dehors. Au moyen de cordes lancées autour des jambes de l'animal , on le jette par terre , on lui met dans la bouche une forte courroie de cuir en guise de bride , et on le selle. Un Indien , armé d'éperons très aigus , le monte et le laisse alors courir. Le cheval fait d'abord des efforts incroyables pour se débarrasser de son cavalier ; mais l'éperon le met bientôt au galop , et , après avoir couru pendant un temps plus ou moins long , il se laisse ramener au fatal enclos où il a perdu sa liberté. Il est alors dompté : on lui ôte sa bride et sa selle et on le laisse aller avec les autres chevaux , car ,

dès ce moment, il ne cherche plus à fuir ni à désobéir à son maître.

Dans la Tartarie, on a recours à des moyens analogues pour prendre et dompter les chevaux sauvages; mais il paraît que les vieux sont plus difficiles à maîtriser.

La domesticité du cheval remonte aux temps les plus reculés. D'après quelques passages de la *Genèse*, il est à présumer que ces animaux commençaient à être employés en Egypte et dans les parties voisines de l'Asie vers l'époque où Joseph administrait la première de ces contrées, c'est-à-dire il y a environ trois mille six cents ans, et, d'après les sculptures antiques trouvées dans les ruines de Persopolis, et même d'après les poésies d'Homère, on a lieu de croire que, dans les premiers temps de leur domesticité, on ne les montait pas, mais qu'on s'en servait seulement comme de bêtes de trait.

L'influence de l'homme et les circonstances variées dans lesquelles les chevaux ont été placés par suite de leur esclavage, a déterminé, parmi ces animaux des différences considérables, qui se propageant de génération en génération, ont produit une multitude de races diverses.

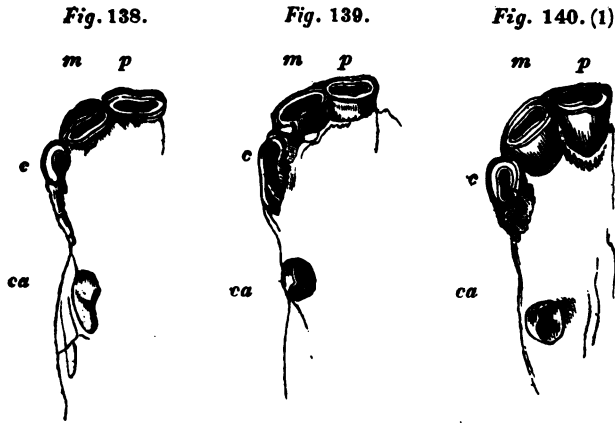
Nous ne pouvons entrer ici dans la description de toutes ces variétés; mais, pour faire sentir combien sont grandes les différences qui existent entre deux races, il nous suffira de nommer, à côté l'un de l'autre, le cheval arabe, si gracieux, si bien proportionné, si léger et si ardent, et le cheval flamand, dont la lourde masse ne manque pas d'une certaine beauté, mais ressemble si peu au premier.

La durée de la vie du cheval est d'environ trente ans, et celle de sa gestation de onze mois. Le poulain naît les yeux ouverts et peut presque de suite courir après sa mère, qui l'allait pendant six ou sept mois. L'époque de la puberté arrive à deux ans ou deux ans et demi pour les étalons et un peu plus tôt pour les jumens; mais ils ne donnent de beaux produits qu'à l'âge de quatre ou cinq ans. Les jumens ne cessent d'être fécondes que dans la vieillesse: on en a vu donner des poulains régulièrement, chaque année, jusqu'à l'âge de vingt-quatre ans. Quant aux étalons, on les réforme en général à quinze ou seize ans.

L'âge auquel on peut commencer à faire travailler les chevaux varie suivant les races. Pour les chevaux communs, c'est ordinairement vers trois ou quatre ans; mais, pour les chevaux fins, on est obligé d'attendre une année ou deux de plus. Ceux que l'on emploie aux travaux les plus rudes, au halage des bateaux, par exemple, ne résistent à ces fatigues que cinq ou six ans; en général, le service des postes les use tout aussi promptement, et on compte que, terme moyen, un cheval de labour peut supporter

une douzaine d'années de travail, après quoi il n'a presque aucune valeur.

D'après ce que nous venons de dire, on voit que, même dans les circonstances ordinaires, un cheval augmente de valeur, à mesure qu'il s'approche de l'âge auquel il pourra rendre des services, et en perd à mesure qu'il vieillit: il importe donc beaucoup de pouvoir reconnaître avec certitude l'âge de ces animaux, et, jusqu'à huit ou dix ans, on y parvient assez bien à l'aide des changemens qui s'opèrent dans leurs dents.



Le poulain, en naissant, est en général encore privé de dents sur le devant de la bouche, et n'a que deux molaires de chaque côté et à chaque mâchoire; mais, au bout de quelques jours, les deux incisives du milieu (appelées *pinces*) se montrent à chaque mâchoire. Dans le cours du premier mois, une troisième molaire paraît également. Vers trois mois et demi ou quatre mois, les deux incisives mitoyennes sortent aussi, et entre six mois et demi et huit mois, les incisives latérales, appelées *coins*, ainsi qu'une quatrième molaire apparaissent. A cette époque, la première dentition est complète, et les changemens qui y surviennent avant l'âge de trois ans ne dépendent que de l'usure de plus en plus profonde des incisives, dont les

(1) Dents incisives et canines de la mâchoire inférieure du cheval: — *p* pinces; — *m* incisives mitoyennes; — *c* coins; — *ca* canines.

Fig. 138, dents d'un cheval d'environ quatre ans.

Fig. 139, dents d'un cheval d'environ cinq ans.

Fig. 140, dents d'un cheval d'environ sept ans.

fossettes, colorées en noir par les alimens (1) disparaissent peu-à-peu. De treize à seize mois, les pinces *rasent*, c'est-à-dire que la cavité de leur surface terminale s'efface: de seize à vingt mois, les incisives mitoyennes présentent le même degré d'usure, et de vingt à vingt-quatre mois, les coins rasant à leur tour.

A deux ans et demi ou trois ans, le travail de la seconde dentition commence. Les dents de lait se reconnaissent en ce qu'elles sont plus courtes, en général plus blanches et rétrécies à leur base, près de la gencive; les dents de remplacement sont beaucoup plus larges et ne présentent pas le rétrécissement que nous venons de signaler et que l'on appelle *collet*.

Ce sont les pinces qui tombent et sont remplacées les premières.

De trois ans et demi à quatre ans, les incisives mitoyennes éprouvent le même changement, et les canines inférieures ou *crochets* commencent à se montrer (fig. 138). De quatre ans et demi à cinq ans, les coins se renouvellent aussi, les canines supérieures, lorsqu'elles existent, percent la gencive, et à la même époque, la cinquième molaire commence à paraître.

Ces incisives de remplacement présentent, comme celles de lait, une dépression en forme de fossette à la surface de leur couronne et s'usent de la même manière. De cinq à six ans, les pinces de la mâchoire inférieure perdent leur cavité; l'année suivante, les incisives mitoyennes rasant à leur tour, et de sept à huit ans, la marque des coins s'efface. La détrition des incisives supérieures se fait dans le même ordre, mais est plus lente. La différence paraît être d'environ une année.

Lorsque ces divers changemens se sont opérés, les dents ne fournissent plus de signe certain indicatif de l'âge du cheval, qui, alors, en style de maquignon, est *hors d'âge*. La couleur et la longueur des canines, qui se déchaussent de plus en plus, les rides du palais et quelques autres signes ne peuvent donner plus tard que des notions approximatives à cet égard.

La production et l'éducation des chevaux est une branche importante de l'industrie agricole.

On donne le nom de *haras* aux lieux où l'on rassemble des chevaux, pour en multiplier la race, et on les distingue en haras sauvages, haras parqués et haras domestiques.

Les *haras sauvages* sont ceux où les chevaux, abandonnés complètement à eux-mêmes dans un endroit circonscrit, se nourrissent du produit du sol et restent étrangers à l'homme jusqu'au moment où il s'en empare pour les dompter. Cette

(1) Cette tache est appelée par les maquignons *germe de fève*.

manière d'élever les chevaux n'est praticable que dans les pays où la population est rare et où l'on peut abandonner à ces animaux une très grande étendue de terrain inculte, qu'il serait difficile d'utiliser d'une autre manière; car le revenu qu'elle donne est faible et précaire. Les chevaux, élevés dans ces haras, sont sobres et durs à la fatigue; mais ils sont rétifs, et conservent toujours quelque chose de leur nature sauvage: ils s'accoutument aussi difficilement à la vie d'écurie, et, pendant le jeune âge, ils souffrent des privations qu'ils éprouvent; car, lorsque l'herbe est abondante, ils dévastent les pâturages et ne trouvent ensuite qu'une nourriture insuffisante. C'est en Amérique, dans les îles de Cuba et de Taïti, en Asie et dans quelques parties de la Russie, que l'on rencontre des haras de cette espèce; mais, dans les pays bien cultivés, où la terre a de la valeur, ils sont impossibles. Il existe cependant, dans certains points de la France quelque chose d'analogue. Dans les landes de Bordeaux et dans les marais de la Camargue, on voit des chevaux, qui, pendant presque toute l'année, sont abandonnés à eux-mêmes et mènent la vie sauvage; mais, à certaines époques de l'année, on les fait travailler; car on les emploie au dépiquage des grains.

Les *haras parqués* sont de grandes exploitations agricoles consacrées entièrement à la production des chevaux, qui réunissent les avantages des haras sauvages sans en avoir tous les inconvénients. Les chevaux s'y accoutument aux intempéries de l'air et y trouvent l'espace nécessaire au déploiement de leurs forces, mais n'y éprouvent point de privations; car le parc est divisé en plusieurs pâturages, qu'on leur livre successivement pendant l'été, en prairies de récolte et en portions de terre consacrées à la culture des grains et des racines destinées à leur nourriture d'hiver. Dans la Russie, la Hongrie et l'Allemagne, et même dans l'Italie et l'Espagne, on rencontre de ces grands haras; mais, en France et en Angleterre; la production des céréales exige une proportion trop forte du sol, pour que l'on puisse consacrer à celle des chevaux des terrains aussi étendus, et on n'établit que des *haras domestiques*, exploitations beaucoup moins vastes où ces animaux sont presque toujours renfermés dans les habitations, y reçoivent leur nourriture, et sont le plus ordinairement employés à des travaux agricoles.

Les chevaux que l'on élève dans tous ces établissements doivent en partie leur taille, leurs formes et leurs qualités à la race dont ils descendent; mais les circonstances où ils sont placés pendant le jeune âge exercent sur eux, à la longue, une influence non moins grande. On remarque qu'en général le poulain tient de sa mère plus que de son père pour la taille et le volume, tandis

que, pour la forme de la tête, les pieds, le courage, la légèreté, etc., il ressemble davantage au dernier. Du reste, les défauts, comme les qualités, se transmettent de génération en génération, et, pour maintenir une race dans sa pureté ou pour l'améliorer, il faut avoir soin d'en écarter tous les individus qui ne possèdent pas les qualités que l'on desire obtenir. Pour faire disparaître un défaut, on croise pendant plusieurs générations, des individus qui le présentent avec d'autres ayant une disposition opposée, et en appareillant avec persévérance les chevaux qui possèdent telle ou telle perfection on crée une race où elle devient héréditaire et générale.

C'est en grande partie à des soins de cette nature, que les chevaux arabes doivent leur célébrité si bien méritée. Les Arabes attachent une telle importance à la pureté de la race de leurs chevaux nobles, appelés *kochlani*, que leur filiation est toujours constatée par des actes authentiques : ils font remonter à près de deux mille ans, la généalogie connue de plusieurs de ces beaux animaux, et il en est dont la lignée peut être démontrée par des preuves écrites pendant une série de quatre siècles. D'un autre côté, l'influence des croisemens de race est également bien démontré par les chevaux de course anglais ; car c'est au mélange des jumens indigènes avec des étalons apportés de l'orient, qu'on doit la création de cette race, si remarquable par la finesse de ses formes et son étonnante rapidité.

L'abondance plus ou moins grande et la qualité de la nourriture, la sécheresse ou l'humidité du pays, les soins journaliers et même une foule de circonstances en apparence peu importantes, exercent aussi une influence puissante sur la taille, les formes et les qualités des chevaux. Pour en donner la preuve, nous pourrions montrer avec quelle rapidité dégénèrent les plus beaux chevaux anglais dans certaines localités, telles que le haras de Kopschan, sur les bords de la Morave ; mais, sans aller si loin, nous trouverons des exemples encore plus frappans de la puissance modificatrice des circonstances extérieures. Si de deux poulains nés de la même race, en Lorraine, par exemple, l'un est transporté dans la Flandre, et l'autre dans les herbages de la Normandie, au lieu de conserver les mêmes caractères, ils seront, à l'âge de cinq ans, presque aussi différens entre eux, que s'ils provenaient de deux races distinctes : l'un deviendra un cheval de carrosse léger et élégant, l'autre un animal énorme presque incapable d'aller au trot, mais constitué pour traîner lentement les plus lourdes charges.

Là où la nourriture est abondante et où, par la prévoyance de l'homme, elle ne manque en aucune saison, les chevaux

sont ordinairement grands et étoffés, tandis que, dans les contrées où elle est peu abondante, même pendant une partie de l'année, ces animaux n'acquièrent qu'une taille petite ou médiocre. Nous avons déjà vu quelque chose de semblable, en étudiant les lois de la croissance de l'homme, et, pour nous convaincre de la vérité de cette observation, relativement aux chevaux, il suffit de comparer ceux qui, dans un même pays, appartiennent à de pauvres cultivateurs ou à de riches propriétaires.

Le pâturage, dans les prairies grasses et humides, celles qui conviennent le mieux pour l'engrais des bestiaux, tend à donner aux chevaux des formes lourdes et empâtées, à rendre leur peau épaisse et leur poil grossier, et à diminuer la vivacité de leur caractère. La nourriture fournie par les prairies sèches, n'occasionne rien de semblable, et, lorsqu'on la rend encore plus substantielle par l'addition d'une proportion considérable de graines céréales, elle devient éminemment propre à conserver et même à produire l'élégance des formes et l'énergie musculaire caractéristiques d'une race noble.

Lorsqu'une température un peu basse vient ajouter son influence à celle de l'humidité et d'une nourriture abondante et aqueuse, les chevaux acquièrent la taille la plus forte, mais deviennent en même temps les moins énergiques et les plus lymphatiques. Dans les pays très chauds ou très froids, au contraire, la croissance s'arrête plus tôt, et les grandes races ne tardent pas à perdre leur haute stature.

Enfin les soins journaliers que l'on prodigue à certains chevaux, et qui manquent complètement à d'autres, ont aussi leur influence sur la beauté de ces animaux : aussi le bouchonnement fréquent, l'usage des couvertures, la précaution de nettoyer et de sécher les extrémités, et même de les entourer de bandes de flanelle, sont des circonstances qui ne laissent pas que de contribuer puissamment à donner aux chevaux anglais la netteté que l'on remarque dans la partie inférieure de leurs jambes et à rendre leur peau et leurs poils d'une si grande finesse.

La quantité de nourriture nécessaire au cheval varie suivant sa taille, le travail qu'on en exige et le climat du pays qu'il habite. Cet animal est difficile dans le choix de ses aliments et rejette beaucoup de plantes, dont le bœuf se contente. L'herbe verte suffit au cheval qui n'est pas condamné à des travaux pénibles ; mais celui qui y est obligé a besoin d'une nourriture plus substantielle, de grain, par exemple.

Le fumier du cheval est un engrais précieux : il active la végétation plus que celui des autres animaux domestiques, et

c'est presque le seul dont on fasse usage pour la culture des jardins et la composition des couches.

Les dépouilles de cet animal sont également utiles. Sa peau tannée est employée pour faire des tiges de bottes et des empeignes de souliers. Les crins servent à la fabrication des tamis, etc., et on commence même à tirer parti de sa chair, que l'on dessèche, pour la transformer en engrais, et de ses os, qui servent à la préparation de l'espèce de charbon, appelée *noir animal*, qui est si utile pour le raffinage des sucres. A Paris, il existe de grands chantiers d'équarrissage, où l'on dépouille, chaque année, environ douze mille chevaux, qui meurent dans cette ville ou que l'on y condamne à être abattus comme ne pouvant plus travailler.

L'espace nous manque pour énumérer ici tous les soins que nécessitent la production et l'éducation des chevaux, ou pour discuter les chances de profit ou de perte qu'offre ce genre d'industrie rurale; mais nous ne pouvons omettre d'indiquer les résultats qu'elle fournit.

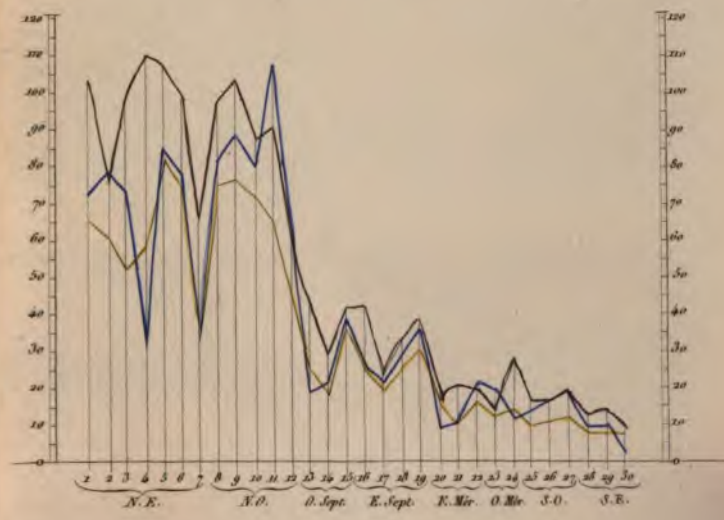
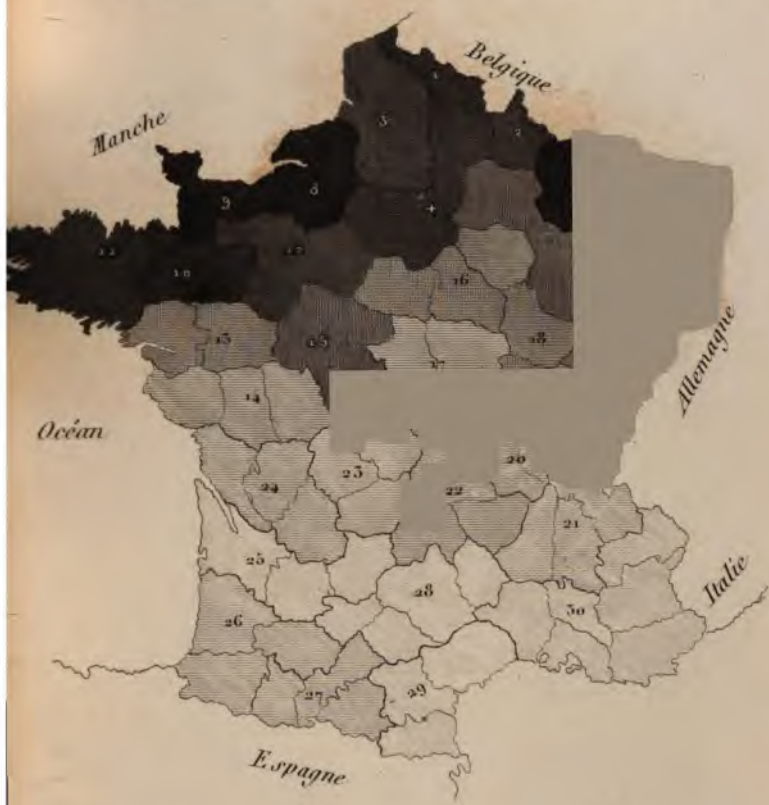
La production de ces animaux est presque nulle dans tout le midi de la France: elle devient un peu moins insignifiante dans le centre du royaume et augmente vers le nord; mais elle est presque entièrement concentrée dans l'Alsace, la Lorraine, la Flandre, la Normandie et la Bretagne. Cette dernière province tient le premier rang, et la Normandie le second. Le nombre de poulains qui naissent sur une même étendue de territoire, est environ trente-sept fois plus considérable dans les départemens du Finistère, du Morbihan et des Côtes-du-Nord, que dans ceux du Var, des Bouches-du-Rhône, de l'Aveyron, etc. Ce n'est pas toujours dans les pays de production que l'on élève les jeunes chevaux: ainsi une grande partie des poulains nés dans la Bretagne sont amenés dans le Perche et dans la Normandie, pour y être élevés. La Basse-Normandie en reçoit un grand nombre de la Picardie. La carte ci-jointe donnera une idée de l'importance relative de cette branche d'industrie dans les différentes parties de la France. (1)

(1) Pour rendre plus facile à saisir la part que les diverses parties de la France prennent dans la production des chevaux, nous avons donné à cette carte des teintes d'autant plus foncées, que sur une égale superficie de terrain, on élève un nombre plus considérable de poulains. La France y est divisée, comme dans l'administration des haras, en arrondissemens, composés chacun de plusieurs départemens, et désignés par des numéros correspondans à ceux de la liste ci-jointe. Dans la figure placée au-dessous, le nombre de poulains qui naissent dans chacune de ces divisions territoriales, sur une étendue de dix mille hectares, est indiqué par la hauteur à laquelle la ligne bleue coupe les diverses lignes verticales qui représentent les arrondissemens dont ils portent les numéros.

Il existe en France plusieurs races de chevaux bien distinctes. Dans presque toutes les campagnes, on trouve un grand nombre de ces animaux abâtardis et chétifs, qui n'ont ni beauté, ni vélocité, ni force, et qui sont employés à tous les travaux de la petite culture. Les autres peuvent être rangés en trois classes: 1° les chevaux grands, forts, mais lourds, qui sont propres à tirer lentement de grosses charges; les chevaux de moyenne

Cette ligne transversale s'élève d'autant plus que ce nombre est plus considérable, et pour connaître la valeur de celui-ci, dans un arrondissement quelconque, il suffit de comparer la longueur de la ligne verticale, dont il porte le numéro ou la distance comprise entre la base de la figure et le point d'intersection de la ligne en question, avec les degrés de l'échelle placée de chaque côté. La ligne transversale jaune indique de la même manière le nombre de poulains de quatre ans que l'on trouve sur une même étendue de terrain dans chaque arrondissement, et la ligne rouge celle des chevaux de tout âge que l'on y compte par mille hectares de superficie. Les chiffres qui ont servi à ces calculs sont extraits des tableaux publiés, il a quelques années, par le savant Chaptal, ancien ministre de l'intérieur.

RÉGIONS.	N ^{OS} DES ARRONDIS.	DÉPARTEMENTS CORRESPONDANS.
1 ^o Du <i>nord-est</i> , comprenant la Flandre, la Picardie, l'Île-de-France, la Lorraine et l'Alsace,	1.	Nord.
	2.	Ardennes.
	3.	Meuse, Meurthe, Moselle.
	4.	Haut et Bas-Rhin.
	5.	Pas-de-Calais, Somme et Oise.
	6.	Seine-et-Oise, Seine, Seine-et-Marne et Aisne.
	7.	Marne, Haute-Marne et Vosges.
2 ^o Du <i>nord-ouest</i> , comprenant la Normandie, la Bretagne, le Maine, etc.	8.	Seine-Inférieure et Eure.
	9.	Calvados et Manche.
	10.	Mayenne et Ille-et-Villaine.
	11.	Côtes-du-Nord, Finistère et Morbihan.
	12.	Orne, Sarthe et Eure-et-Loir.
3 ^o De l' <i>ouest septentrional</i> , comprenant le Poitou, l'Anjou et la Touraine.	13.	Maine-et-Loire et Loire-Inférieure.
	14.	Vendée, Deux-Sèvres et Vienne.
	15.	Indre, Indre-et-Loire et Loir-et-Cher.
4 ^o De l' <i>est septentrional</i> , comprenant la Champagne, la Bourgogne, la Franche-Comté, etc.	16.	Loiret, Yonne et Aube.
	17.	Nièvre, Allier et Cher.
	18.	Ain, Côte-d'Or, Saône-et-Loire.
	19.	Haute-Saône, Doubs, Jura.
5 ^o De l' <i>est méridional</i> , comprenant le Lyonnais, le Dauphiné et l'Auvergne.	20.	Rhône et Loire.
	21.	Isère, Drôme et Ardèche.
	22.	Cantal, Haute-Loire, Puy-de-Dôme.
6 ^o De l' <i>ouest méridional</i> , comprenant la Marche, l'Angoumois, la Saintonge, etc.	23.	Corrèze, Creuse et Haute-Vienne.
	24.	Charente, Charente-Inférieure et Dordogne.



et ceux qu'on emploie au service du roulage, par exemple; 2° les chevaux gros et vigoureux, qui galopent avec facilité et qui, sans avoir les formes élégantes, conviennent pour le service de la poste; 3° les chevaux de luxe employés, soit comme monture, soit comme chevaux de voiture.

La race boulonnaise, qui se rencontre dans la Picardie et la Haute-Normandie, appartient à la première de ces catégories, et se fait remarquer par sa haute taille, le développement de ses muscles, ses formes empâtées et l'abondance de ses crins. La croissance de ces chevaux est hâtive, et, dès l'âge de deux ans, ils peuvent déjà travailler de manière à payer les frais de leur nourriture: aussi ne les vend-on que de 300 à 400 francs. La race franc-comtoise diffère peu de la précédente, mais est moins étoffée, moins musculeuse et plus longue de corps. Enfin la race poitevine est également très forte et est propre aux mêmes usages que les deux précédentes.

La race bretonne, qui se trouve non-seulement dans la Bretagne, mais aussi dans le Perche, le Maine, etc., est celle qui fournit nos meilleurs chevaux de poste et de diligence. Enfin, parmi les chevaux, dits de race noble, on remarque les chevaux normands qui peuvent devenir de beaux chevaux de carrosse ou de bons chevaux de selle, suivant la manière dont ils ont été nourris pendant leur jeunesse. Le Limousin, l'Auvergne et la Lorraine, produisent aussi des chevaux de selle très estimés, mais qui sont en général lents à croître et sont par conséquent d'un prix élevé.

D'après les renseignemens recueillis, il y a quelques années, par l'administration, il paraît que le nombre des chevaux existans en France pouvait être évalué à environ un million six cent mille, dont à-peu-près les quatre-vingt-cinq centièmes étaient employés aux divers travaux de l'agriculture. Leur distribution, dans les diverses parties du royaume, est non moins inégale que celle de la production, comme on pourra s'en convaincre par les courbes ci-jointes. Depuis l'époque dont nous venons de parler, ce nombre a dû augmenter considérablement, et la production des chevaux a repris de l'impor-

- | | | |
|--|---|---|
| 7° Du sud-ouest, comprenant la Guyenne et la Gascogne. | } | 25. Gironde, Lot, Lot-et-Garonne.
26. Landes, Gers, Basses-Pyrénées.
27. Hautes-Pyrénées, Haute-Garonne et Ariège. |
| 8° Du sud-est, comprenant le Languedoc et la Provence. | } | 28. Tarn-et-Garonne, Tarn et Lozère.
29. Pyrénées-Orientales, Hérault et Aude.
30. Gard, Bouches-du-Rhône, Vaucluse, Var, Hautes et Basses-Alpes. |

tance en Normandie , ainsi que dans d'autres provinces du nord et du centre ; mais elle est loin de répondre aux besoins du pays , et nous sommes obligés , chaque année , d'en acheter un nombre considérable à l'étranger. Depuis 1824 jusqu'en 1829 , on en a importé plus de cent six mille , ce qui , à raison de 500 fr. par cheval , prix moyen , représente une valeur d'environ 53 millions , ou plus de 8,800,000 fr. par an.

C'est de l'Allemagne , de la Belgique et de la Suisse , que nous tirons presque tous ces chevaux.

La France , par la densité de sa population , l'activité de son industrie et l'aisance générale qui y règne , est un des pays de l'Europe où le besoin des chevaux se fait le plus sentir ; mais , si l'on excepte l'Espagne et l'Italie , c'est l'un de ceux où il y en a le moins , comparativement au nombre des habitans. Dans la Grande-Bretagne , on estime que le nombre des chevaux est à celui des habitans , comme 1 est à 10 , tandis qu'en France , ce rapport est d'environ 1 à 19. De toutes les parties civilisées de l'Europe , c'est le Brunswick , le Hanovre et l'Oldembourg , où la production des chevaux , comparée à la population , et par conséquent jusqu'à un certain point aux besoins du pays , est la plus considérable. Sous ce rapport , la Suède , les Pays-Bas , l'Autriche , le grand-duché de Bade et quelques autres parties de l'Allemagne ne le cèdent que peu à l'Angleterre , tandis qu'en Espagne , il est à proportion sept à huit fois moindre. En Angleterre , le nombre de ces animaux , si utiles à l'industrie et au bien-être des hommes , est environ trois fois plus considérable qu'en France pour une même étendue de terrain.

D'après ces divers faits , on voit combien cette branche importante de notre industrie rurale est restée en arrière des besoins toujours croissans de notre civilisation. L'état de notre agriculture paraît en être la principale cause ; mais , depuis quelques années , des combinaisons d'assolement , plus heureuses que celles qui avaient été usitées jusqu'alors , commencent à s'introduire , et il y a lieu d'espérer que leurs bons effets ne tarderont pas à se faire sentir sur la multiplication de nos animaux domestiques.

Anc.

L'âne se distingue essentiellement du cheval par ses longues oreilles , la houpe de poils dont l'extrémité de sa queue est garnie , et la croix noire ou brune formée par une ligne dorsale et une ou deux lignes transversales , situées sur les épaules. La patrie de ces deux animaux paraît être la même , et aujourd'hui encore on trouve l'âne à l'état sauvage dans les grands déserts du centre de l'Asie.

Dans l'état de nature, cet animal est de la grandeur d'un cheval de moyenne taille ; sa tête est lourde, ses oreilles moins longues que celles de nos ânes domestiques, ses jambes plus longues et plus fines, son corps plus comprimé et sa robe grise ou d'un jaune brunâtre. Les ânes sauvages vivent en troupes innombrables et changent de climats suivant les saisons. En hiver, ils descendent dans les parties chaudes de la Perse et de l'Inde, et, en été, se portent vers le nord et vont jusqu'aux monts Ourals, pour trouver des pâturages frais et abondans. On assure que ces troupes, en traversant ainsi les landes, y laissent des traces ayant quelquefois une werste (ou environ un quart de lieue) de largeur. La vitesse de ces animaux est extrême, ils peuvent soutenir leur course rapide pendant plus long-temps que le meilleur cheval persan, et, pour se défendre, ils ont recours aux mêmes manèges que les chevaux. La voix rauque et sonore de l'âne (appelée *braire*) paraît tenir aux cavités laryngiennes dont il a été question plus haut et dans l'intérieur desquelles l'air résonne.

D'après les témoignages historiques, il paraîtrait que l'âne a été réduit à l'état de domesticité, même avant le cheval ; mais moins beau que lui et supportant moins bien le froid, il n'a pas reçu les mêmes soins, et, dans presque tous les pays, sa race a dégénéré. Dans la Perse et dans quelques autres contrées de l'orient, où l'on s'en sert plus que du cheval, on le choisit et le climat est favorable à son développement : aussi n'y ressemblent-ils pas aux ânes chétifs et dégradés de nos campagnes. Sa taille est élevée, et la vitesse de ceux qu'on emploie à la monture est d'environ sept milles par heure. Dans le nord, il vient mal : on le méprise et on l'accable de mauvais traitemens ; cependant il ne laisse pas que d'y rendre à l'agriculture des services importans. Sa sobriété et son tempérament robuste sont de précieuses qualités pour les cultivateurs peu riches, et, si on lui reproche sa lenteur, il rachète ce défaut par sa patience et par sa force.

La durée naturelle de la vie de ces animaux paraît être à-peu-près la même que celle du cheval ; mais chez nous, le climat et les mauvais traitemens l'abrègent beaucoup. La gestation, comme celle du cheval dure onze mois, et il est rare que la mère mette bas plus d'un petit. Vers l'âge de trois ans, on le fait travailler, et c'est à l'âge de dix ou douze ans, que nos ânes commencent en général à perdre de leurs forces.

C'est dans les départemens des Deux-Sèvres et de la Vienne, que l'on élève le plus de ces animaux, et qu'on possède les plus belles races.

L'âne et le cheval produisent facilement des métiés, qui participent des formes et des qualités des deux espèces dis-

tinctes dont ils proviennent ; mais ils ne constituent pas une espèce intermédiaire : car ils sont toujours stériles, et par conséquent leur race ne peut se perpétuer. Ces animaux bâtards sont appelés *mulets* ; quelquefois on distingue sous le nom de *bardeau* ceux dont la mère est une ânesse. Ils supportent mieux la faim et la fatigue que le cheval, sont moins délicats sur la qualité des alimens, moins maladifs, peuvent porter des poids plus considérables, et ont le pied plus sûr : aussi, dans beaucoup de pays où les fourrages ne sont pas toujours abondans, en emploie-t-on un grand nombre ; en Espagne et en Italie, par exemple. Dans le midi de la France, on s'en sert pour le labourage et les charrois, et c'est dans l'Auvergne et la partie voisine de la Guienne, qu'on en élève le plus. Jadis l'exportation de ces animaux pour l'Espagne était une branche lucrative du commerce de ses provinces ; mais, depuis quelque temps, elle a beaucoup perdu de son importance.

Le lait d'ânesse est souvent ordonné comme aliment aux personnes malades : il contient plus de sucre de lait et beaucoup moins de matières caseuses que le lait de vache.

Dzigguetai. Il existe aussi, dans les déserts de l'Asie centrale, une troisième espèce du genre cheval, le *dzigguetai*, qui paraît être le *hemionus* ou mulet sauvage des anciens. Cet animal tient le milieu, pour les proportions, entre le cheval et l'âne, mais a les formes encore plus élégantes que le premier. Sa couleur est isabelle avec la ligne dorsale et la crinière noires, et sa queue, nue dans sa moitié supérieure, est terminée par une houppes de crins noirs. En hiver, son pelage devient épais, frisé et molleux comme celui du chameau. Il vit en troupes composées d'une vingtaine de jumens, de poulains et d'un mâle, qui en est le chef. Sa vélocité est si grande, qu'elle est devenue proverbiale chez les Mongols, et que c'est monté sur un dzigguetai, que la mythologie thibétaine représente le dieu du feu. On chasse cet animal pour sa chair et son cuir ; mais, à moins d'être étourdi par le vent et la pluie, il ne se laisse que difficilement approcher, et en général on le prend dans des pièges ou bien on le tue, en se mettant à l'affût derrière quelque mammelon de terre voisin des prairies salées qu'il fréquente ; jusqu'ici on ne l'a pas réduit à l'état de domesticité.

L'Afrique possède aussi trois espèces du genre cheval, le zèbre, le *couagga* et le *darw*.

Le zèbre (fig. 141) a presque la forme d'un âne, dont il se distingue par les bandes transversales, d'un brun noirâtre sur un fond jaune, dont tout son corps est couvert. Il s'apprivoise avec quelques soins, mais n'a pas été réduit en domesticité, et se rencontre de puis l'Abyssinie jusqu'au cap de Bonne-Espérance: c'est l'hippotigre dont il est question dans

Zèbre.



Fig. 141.

quelques passages des écrits des anciens.

Le *couagga* ressemble davantage au cheval et ne présente de

bandes transversales que sur les épaules et le dos. Son nom lui vient de son cri, qui ressemble à l'aboiement du chien. Il paraît que les colons du voisinage du cap de Bonne-Espérance en ont habitude au trait, et qu'on en élève avec le bétail ordinaire, qu'ils défendent, dit-on, contre les hyènes et les autres animaux féroces de même taille.

Couagga.

Le *dauw*, qu'on appelle aussi *onagga* ou cheval de montagne, et qui n'est connu des naturalistes que depuis très peu de temps, est plus petit que l'âne et porte sur la tête, le cou et le tronc, des raies noires alternativement plus larges et plus étroites sur un fond isabelle. Ses jambes et sa queue sont blanches.

Onagga.

ORDRE DES RUMINANS.

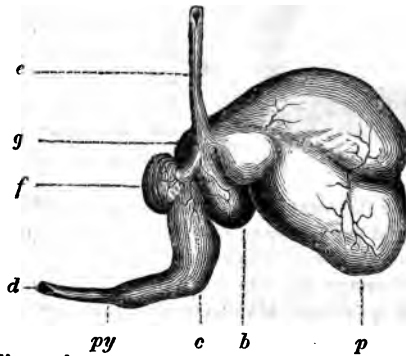
Ces animaux, qui diffèrent des autres mammifères par un caractère physiologique des plus importants, se ressemblent tant entre eux, qu'ils ont l'air d'être presque tous construits sur un même modèle et qu'ils forment un des groupes les plus naturels et les mieux déterminés de la classe dont nous faisons ici l'histoire.

Leur nom leur vient de la faculté singulière qu'ils ont de ramener dans la bouche, pour les mâcher de nouveau, les aliments déjà avalés une première fois, faculté qui tient à la structure de leur estomac. En effet, l'œsophage n'aboutit pas à une cavité stomacale unique comme chez les animaux ordinaires,

mais communique directement avec plusieurs poches disposées de telle sorte que, lorsque les alimens avalés sont grossiers, ils s'arrêtent dans un premier estomac, d'où ils remontent plus tard dans la bouche par une espèce de régurgitation, tandis que, lorsqu'ils sont réduits en une pâte molle, ils pénètrent plus loin, dans une cavité différente, où leur digestion s'achève.

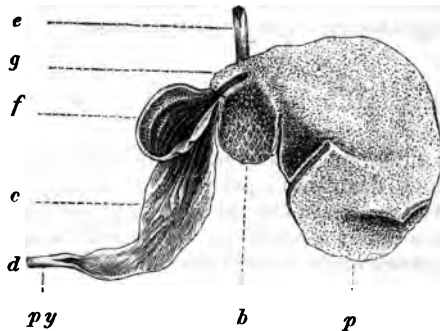
Les estomacs des ruminans sont au nombre de quatre: le premier, qui est le plus vaste de tous se nomme *panse*, ou her-

Fig. 142. (1)



hier (fig. 142 p). Sa surface interne est garnie de papilles, et revêtue d'une couche épidermique (fig. 143 p); il occupe une grande partie de l'abdomen, particulièrement du côté gauche; le second estomac, appelé le *bonnet* (b), est petit et se trouve à droite

Fig. 143. (2)



de l'œsophage, et en avant de la panse, dont il ne semble, au premier coup-d'œil, être qu'un appendice. A l'intérieur, la membrane muqueuse qui le tapisse forme une multitude de replis, disposés de façon à constituer des mailles ou cellules polygonales, semblables à des rayons d'abeilles; le troisième estomac, qui est moins petit que le bonnet, est placé à droite de

le bonnet muqueuse qui le tapisse forme une multitude de replis, disposés de façon à constituer des mailles ou cellules polygonales, semblables à des rayons d'abeilles; le troisième estomac, qui est moins petit que le bonnet, est placé à droite de

(1) Estomacs du mouton:—e œsophage;—p panse;—b bonnet;—f feuillet;—g la gouttière qui conduit dans le feuillet;—c caillotte;—py pylore;—d duodénum.

(2) Estomacs d'un mouton, dont la moitié a été enlevée, pour en montrer l'intérieur: les lettres indiquent les mêmes parties que dans la figure précédente.

la panse et a reçu le nom de *feuillet*, à cause des larges replis longitudinaux, qui en garnissent l'intérieur, et qui ressemblent aux feuillets d'un livre (*fig. 142 f*); enfin le quatrième estomac, qui est intermédiaire pour le volume, entre la panse et le feuillet, se trouve à droite de cette dernière poche. Sa surface interne, irrégulièrement plissée, est continuellement humectée par un liquide acide, qui est le suc gastrique; et c'est à cause de la propriété que possède cette humeur de faire cailler le lait, qu'on donne à l'organe qui le renferme le nom de *caillette*.

Les trois premiers estomacs communiquent directement avec l'œsophage. Ce conduit s'ouvre d'abord presque également dans la panse et le bonnet, et se continue ensuite sous la forme d'une gouttière ou demi-canal (*fig. 143 g*), qui longe la partie supérieure du bonnet, et aboutit au feuillet, lequel, à son tour, communique avec la caillette.

C'est dans la panse que les alimens, grossièrement divisés par une première mastication, s'accablent, et ce n'est qu'après avoir été reportés dans la bouche et machés une seconde fois, ou en d'autres mots ruminés, qu'ils pénètrent dans le troisième et de là dans le quatrième estomac, siège de la véritable digestion.

Au premier abord, on s'étonne de voir les alimens pénétrer tantôt dans la panse, tantôt dans le feuillet, suivant que la déglutition se fait pour la première fois ou que ces substances ont été déjà ruminées, et on est tenté d'attribuer ce phénomène à une espèce de tact presque intelligent, dont les ouvertures de ces diverses poches seraient douées; mais les expériences récentes de M. Flourens montrent que ce phénomène curieux est une conséquence nécessaire de la disposition anatomique des parties, et en donnent une explication aussi simple que satisfaisante.

Lorsque l'animal avale des alimens grossiers et d'un certain volume, comme ceux dont il se nourrit habituellement, ces substances, arrivées au point où l'œsophage se continue sous la forme d'une gouttière (voy. *fig. 143 g*), écartent mécaniquement les bords de ce demi-canal, transformé ordinairement en un tube par la contraction de ses parois, et tombent dans les deux premiers estomacs placés au dessous; mais, lorsque l'animal avale des boissons ou des alimens atténués et demi fluides, leur présence dans ce demi-canal ne détermine pas l'écartement de ses bords. Cette portion terminale de l'œsophage conserve par conséquent la forme d'un tube et conduit les alimens en totalité ou en majeure partie dans le feuillet où elle se termine. C'est par conséquent l'état d'ouverture ou d'occlusion de cette portion de l'œsophage, qui détermine l'entrée des alimens dans les deux premiers estomacs ou leur passage dans la troi-

sième cavité digestive, et c'est l'aliment lui-même qui décide de cet état, selon qu'il est assez volumineux ou non, pour dilater l'œsophage, naturellement affaissé, ou pour couler dans la rigole toujours ouverte, par laquelle ce conduit mène vers le feuillet. Or, les alimens, lors de leur première déglutition, ne sont qu'imparfaitement divisés et consistent en fragmens grossiers et assez volumineux, tandis qu'après avoir été ruminés, ils sont transformés en une pâte molle et demi fluide, et cette circonstance suffit par conséquent pour déterminer leur chute dans la panse ou leur passage dans le feuillet.

Quant à l'espèce de régurgitation régulière par laquelle les alimens contenus dans la panse et le bonnet remontent dans la bouche pour être ruminés, elle est généralement attribuée à l'action du bonnet lui-même, qui, dit-on, saisit une portion de la masse alimentaire, la comprime de manière à en former une sorte de pelotte arrondie et la pousse dans l'œsophage, dont les contractions vermiculaires de bas en haut achèvent le phénomène; mais, d'après les nouvelles expériences du physiologiste que nous venons de citer, il paraîtrait que la panse et le bonnet, en se contractant, poussent la masse alimentaire qu'ils contiennent entre les bords du demi-canal œsophagien, lequel, en se contractant à son tour, en saisit une portion, la détache et en font une pelotte destinée à remonter le long de l'œsophage.

La panse, avons-nous dit, est extrêmement grande; mais elle ne présente pas toujours les mêmes dimensions, et les changemens qu'on y observe montrent combien les organes des animaux peuvent être modifiés par les circonstances où ils sont placés. En effet, pendant que les ruminans tettent et ne vivent que de lait, la panse est moins grande que la caillette, et elle ne prend son énorme volume qu'à mesure qu'elle reçoit dans son intérieur de l'herbe, substance peu nourrissante et dont l'animal est par conséquent obligé de manger des masses considérables.

Tous les ruminans se nourrissent essentiellement d'herbes ou de feuilles: aussi ont-ils le canal intestinal extrêmement développé. Sa longueur n'est jamais moins de onze fois celle du corps, et atteint, chez quelques-uns de ces animaux, vingt-deux ou même vingt-huit fois cette mesure. Leur cœcum et leurs gros intestins sont peu boursoufflés.

Le système dentaire présente, dans cette famille, la plus grande uniformité. Il n'existe jamais d'incisives à la partie antérieure de la mâchoire supérieure, où elles sont remplacées par un bourrelet calleux, et les incisives inférieures sont presque toujours au nombre de huit (quelquefois on n'en trouve que six).

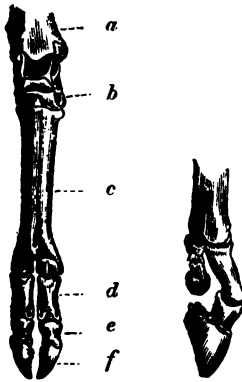
Fig. 144.



Entre les incisives et les molaires est un espace vide (fig. 144) où se trouvent, dans quelques genres seulement, deux canines; enfin les molaires, presque toujours au nombre de six partout, ont leur couronne large et marquée de deux doubles croissants, dont la convexité est tournée en dedans dans les supérieures et en dehors dans les inférieures. Il est aussi à noter que, lors de la mastication, le mouvement des mâchoires se fait presque circulairement.

Sous le rapport des organes du mouvement, on remarque également la plus grande similitude parmi les divers ruminans.

Fig. 145. (1) Fig. 146.



chez tous ces animaux, les pieds (fig. 145) sont terminés par deux doigts dont les deux os métatarsiens et métacarpiens sont réunis en un seul os, nommé *canon* (e): quelquefois il existe en outre, à la partie postérieure du pied, deux petits ergots, vestiges de doigts latéraux (fig. 146). Chez tous les ruminans, excepté les chameaux et les lamas, les sabots qui enveloppent en entier la dernière phalange des deux doigts de chaque pied sont grands et se regardent par une face aplatie, en sorte qu'ils ont l'air d'un sabot unique, qui au-

rait été fendu. C'est de là que vient le nom de pieds fourchus, qu'on a donné à ces animaux; enfin leurs jambes sont fines, sèches et longues; mais le fémur et l'humérus sont courts. Leurs mamelles sont situées entre leurs cuisses.

Les yeux des ruminans sont en général grands, et la pupille a la forme d'un carré long, transversal ou oblique; les oreilles sont ordinairement longues, en forme de cornet, et très mobiles; leur cerveau est peu volumineux, comparativement à la

(1) Fig. 145, pied d'un cerf: — a jambe; — b os du carpe; — c métacarpe ou canon; — d phalanges; — e phalanges; — f phalanges.

Fig. 146, pied de cerf vu de profil.

masse du corps, et laisse le cervelet presque entièrement à découvert, mais présente des sillons nombreux. Leur intelligence est très bornée. Ceux qui ont la force en partage sont en général d'un naturel farouche, tandis que les plus faibles, et c'est le grand nombre, sont craintifs et presque uniquement occupés à paître ou à se soustraire aux poursuites de leurs nombreux ennemis.

Les services que les ruminans rendent à l'homme sont immenses: il peut manger de tous ces animaux, et c'est d'eux qu'il tire presque toute la chair dont il se nourrit. Leur lait nous fournit des alimens excellens; leur graisse, qui, par le refroidissement, se durcit plus que celle des autres quadrupèdes, et qui porte le nom de *suiif*, a de nombreux usages dans l'économie domestique et dans l'industrie. Leur peau, rendue imputréfiable par le tannage, constitue presque tout le cuir dont on fait une consommation si énorme. Enfin leurs cornes, leurs os et jusqu'à leurs intestins, nous sont utiles, et, pendant leur vie, plusieurs de ces animaux, employés comme bêtes de somme, sont également précieux pour le commerce et pour l'agriculture.

Cet ordre peut être divisé en deux sections, faciles à distinguer par l'existence ou l'absence de cornes chez le mâle, sinon dans les deux sexes.

SECTION DES RUMINANS SANS CORNES.

Ces animaux diffèrent des ruminans ordinaires, non-seulement par l'absence de cornes, mais aussi par la disposition du système dentaire: ils forment deux groupes, qui diffèrent entre eux, à plusieurs égards, mais pour la distinction desquels il suffit de tenir compte du nombre des incisives. Dans l'une de ces subdivisions, comprenant les CHAMEAUX, etc., on n'en compte que six à la mâchoire inférieure, tandis que, dans la seconde, formée par les CHEVROTAINS, il en existe huit comme chez les ruminans à cornes.

TRIBU DES CHAMEAUX.

Les chameaux et les lamas sont de tous les ruminans ceux qui se rapprochent le plus des pachydermes, et qui offrent dans leur structure le plus d'anomalies. Nous avons déjà vu que le

nombre de leurs incisives inférieures est de six, tandis que, chez tous les autres ruminans, il en existe huit : ils ont aussi deux incisives en haut et des canines à chaque mâchoire, et seulement vingt ou vingt-deux molaires, au lieu de vingt-quatre. La conformation de leurs membres est également caractéristique ; car ils n'ont que des sabots très petits et symétriques, comme ceux de beaucoup de pachydermes, et leurs pieds, qui par conséquent ne sont pas fourchus, posent à terre, dans toute la longueur des doigts. On reconnaît aussi ces animaux à la forme générale de leur corps ; leur cou est très long, leur croupe faible ; leurs jambes sont mal proportionnées, leurs orbites saillans et leur lèvre renflée et fendue. Leur sobriété est remarquable : ils supportent la faim et la soif pendant un temps très considérable, et on attribue cette dernière faculté à l'existence de poches s'ouvrant dans la panse, et contenant de grandes cellules, qui paraissent servir de réservoir pour une partie de l'eau, que l'animal boit, et qui pourraient bien aussi en exhaler. Les autres ruminans ne présentent rien de semblable.

Les CHAMEAUX PROPREMENT DITS ont le dos chargé de loupes de graisse, disposition qui n'existe pas chez les lamas : ils diffèrent aussi de ces derniers par l'existence d'une peau calleuse et comme cornée, qui réunit en-dessous leurs doigts et constitue une sorte de semelle très dure. Il est peu de mammifères, dont l'aspect soit plus disgracieux ; leur corps est épais et difforme ; leurs jambes, les postérieures surtout, paraissent trop faibles pour le poids qu'elles ont à soutenir ; leur cou est long et leur tête petite, mais lourde dans ses proportions ; leur allure est pesante et gênée, et souvent leur peau est, pendant une grande partie de l'année, presque nue et couverte d'une espèce d'efflorescence dartreuse. Mais leurs membres sont loin d'être réellement aussi faibles qu'ils le paraissent ; et la lenteur de ces animaux n'est qu'apparente : ils sont très robustes ; leurs sens sont très délicats, l'odorat surtout : ils ont beaucoup de mémoire et sont sans contredit les plus intelligens des ruminans. Ils se prêtent facilement à l'éducation et sont disposés à la confiance ; mais la violence les révolte, et ils ne tardent jamais long-temps à se venger des mauvais traitemens. Presque tous sont passés sous l'empire de l'homme. Leur croissance dure environ sept ans, et le terme de leur vie paraît être de quarante ou cinquante ans.

Les chameaux appartiennent aux parties chaudes ou tempérées de l'Asie et de l'Afrique. On en connaît deux espèces : le *chameau à deux bosses*, qui est originaire du centre de l'Asie, et le *chameau à une bosse*, qui s'est répandu dans le nord de l'Afrique et les contrées de l'Asie voisines de l'Arabie, et qui

Chame
propres
dits.

est ordinairement appelé *dromadaire*, bien que ce nom n'appartienne réellement qu'à une variété particulièrement légère et propre à la course.

Chameau à deux bosses. Le *chameau à deux bosses* est plus grand que l'autre : sa taille ordinaire est d'environ sept pieds au garrot. Son poil, de couleur marron, est épais et généralement court, mais forme autour des jambes de devant et au cou d'épaisses manchettes et un large fanon. On en voit quelques individus à l'état sauvage dans le désert de Shamo, vers les frontières de la Chine. On l'emploie comme bête de somme dans toute l'Asie centrale : il marche assez bien dans les terrains humides, et peut supporter un froid intense. On assure que les plus forts peuvent porter jusqu'à douze et même quinze cents livres; mais leur charge ordinaire n'est que d'environ trois cents livres.

Chameau à une bosse. Le *chameau à une bosse* paraît être originaire de l'Arabie : il a des formes moins massives que l'espèce précédente, et on en connaît plusieurs variétés : une, presque aussi grande que le chameau à deux bosses, est employée à porter des fardeaux et peut faire une dizaine de lieues par jour, chargé de mille à douze cents pesant; une autre, plus petite et propre surtout à la course, fait jusqu'à trente lieues par jour. La sobriété de ces animaux est presque incroyable : ils soutiennent ces longues marches pendant huit ou dix jours de suite, sans autre aliment que les herbes du désert qu'ils broutent en passant, et si le voyage se prolonge davantage, il suffit, pour les nourrir, de leur donner quelques dattes ou un peu de fleur de farine, réduite en pâte. Le chameau à deux bosses ne supporte pas aussi bien l'abstinence; mais il peut, de même que celui-ci, se contenter d'une nourriture des plus chétives, et il paraîtrait que tous ces animaux doivent en partie cette faculté précieuse aux bosses, qui déforment leur dos; car ces protubérances sont des amas de graisse, qui est absorbée peu-à-peu, lors d'une longue abstinence, et qui doit servir à l'entretien du travail nutritif, de la même manière que la graisse, dont le corps des ours et autres animaux hibernans est chargé lorsqu'ils se retirent dans leurs tanières, pour dormir pendant toute la saison froide; en effet, lorsque les chameaux sont bien nourris, leurs bosses sont fermes et rebondies; mais, lorsqu'ils arrivent d'un long et pénible voyage, ces protubérances sont flasques et retombent de côté, comme si elles étaient à moitié vides.

Ce n'est pas seulement comme bête de somme et de trait que les chameaux sont utiles aux peuples qui les possèdent. Leur chair et leur lait sont employés comme alimens, et leurs poils servent à fabriquer des vêtemens.

LES LAMAS (*Anchenia*) sont les chameaux du Nouveau-Monde; mais, s'ils n'ont pas la laideur de ceux de l'Asie, ils n'ont aussi

Genre à
lamas.

Fig. 147.



ni leur taille, ni leur force. Leurs proportions sont plus légères: ils n'ont pas de bosses, et leurs doigts ne sont pas réunis et conservent de la mobilité, ce qui leur donne la faculté de gravir les rochers avec la même agilité que les chèvres. On en connaît deux espèces: le *guanaco* et la *Vigogne*.

Le *guanaco* se rencontre dans les hautes montagnes de l'Amérique du Sud: il est de la taille d'un cerf, et son pelage est grossier et châtain. Une variété de cette espèce, réduite depuis long-temps à l'état de domesticité, est connue sous le nom de *lama* ou *llama* (fig. 147). A l'époque de la conquête du Pérou par les Espagnols, c'était la bête de somme de ce pays, et de nos jours, on l'emploie encore aux mêmes usages: il porte jusqu'à cent cinquante livres, mais ne fait que de très petites journées. Une autre variété de *guanaco* domestique est l'*alpaca* ou *paco*, dont la toison est composée de poils laineux très longs qui, pour la finesse et l'élasticité, ne le cèdent guère qu'à la plus belle laine des chèvres du Thibet.

Guanaco.

La *vigogne*, qui est grande comme une brebis, est également remarquable par sa laine fauve, d'une douceur et d'une finesse admirables. Elle habite l'étage des neiges perpétuelles de la longue chaîne des Andes, au Pérou et au Chili; on lui fait une chasse active; car sa laine est employée à la fabrication d'étoffes précieuses.

Vigogne.

TRIBU DES CHEVROTAINS.

Genre chevrotain.

Ce petit groupe ne se compose que d'un seul genre, et diffère bien moins que le précédent, des ruminans ordinaires. Les chevrotains ont en effet le pied fourchu et les dents incisives et molaires en même nombre que ces derniers, dont ils diffèrent par l'absence de cornes, par l'existence de deux longues canines à la mâchoire supérieure, qui, chez le mâle, sortent de la bouche (fig. 148), et par la présence d'un péroné grêle, mais distinct, tandis que,

Fig. 148.



chez tous les autres animaux de cet ordre, cet os manque complètement ou est réduit à l'état d'un simple stylet formant la malléole externe. Par la forme générale de leur corps, ils ressemblent assez aux biches de nos bois et sont remarquables par leur élégance et leur légèreté. Ils habitent les montagnes du midi de l'Asie et les îles voisines.

Chevrotain musc.

Une espèce de chevrotains mérite surtout de fixer notre attention; car c'est elle qui fournit le musc: c'est un animal de la taille d'un petit chevreuil de six mois, presque sans queue et couvert de poils si gros et si cassans, qu'on pourrait presque leur donner le nom d'épines. Il est solitaire, nocturne, et habite les montagnes rocheuses de l'Asie centrale, d'où descendent tous les plus grands fleuves de ce vaste continent, et il égale, pour sa timidité, sa légèreté et la sûreté de son pied, le chamois et le bouquetin. Au-dessous du bassin, il existe chez le mâle une poche remplie de *musc*, substance solide, granuleuse, d'une couleur brune-jaunâtre, d'une nature grasse et d'une odeur souvent très forte, qui est employée comme médicament et comme parfum. Les chevrotains qui habitent vers le nord, dans les monts Altaï, par exemple, ne fournissent qu'un musc peu odorant: le plus estimé vient de Tunquin.

Les autres chevrotains n'ont pas de poches moschifères. L'une de ces espèces a reçu le nom de *pygmée*, à cause de sa petite taille.

SECTION DES RUMINANS A CORNES.

Les ruminans dont se compose cette division, qui est parfaitement naturelle, ont tous huit incisives en bas et six molaires de chaque côté et à

Fig. 149.



chaque mâchoire (fig. 149) : quelques-uns (certains cerfs) ont à la mâchoire supérieure des canines analogues à celles des chevrotains; mais ce n'est guère que chez le mâle, et tantôt on les trouve, tantôt elles manquent dans les espèces les plus voisines d'un même genre, de sorte que

ce caractère n'a ici aucune importance.

Ce qui distingue au premier coup-d'œil tous ces animaux des autres ruminans, et même des mammifères des autres ordres, ce sont les deux cornes, qui, chez le mâle au moins, surmontent le front, et qui consistent chacune en un prolongement plus ou moins long de l'os frontal (fig. 149).

La structure de ces appendices varie. Tantôt la cheville osseuse qui en constitue l'axe est recouverte par la peau, qui, dans ce point, ne diffère pas de celle du reste de la tête, et qui ne se détruit pas; tantôt la portion osseuse des cornes, d'abord revêtue d'une peau velue, s'en dépouille, et, après être restée à nu pendant un certain temps, tombe elle-même, pour faire place à une nouvelle corne, destinée à éprouver à son tour les mêmes changemens: ces cornes caduques se nomment *bois*; enfin d'autres fois l'axe osseux croît pendant toute la vie, ne tombe jamais et est revêtu d'une espèce de gaine, composée d'une substance élastique, appelée *corne*, qui est analogue à celle des ongles, et qui croît par couches. On donne le nom de *cornes creuses* à ces cornes revêtues ainsi d'un étui, qui semble formé de poils agglutinés.

Les différences que nous venons de signaler dans la structure des cornes servent de base à la division de cette famille en trois tribus naturelles, savoir: les *ruminans à cornes caduques ou bois*, les *ruminans à cornes persistantes et velues* et les *ruminans à cornes creuses*.

TRIBU DES RUMINANS A CORNES CADUQUES OU BOIS.

Genre cerf. Ce groupe ne se compose que d'un seul genre, celui des CERFS (*Cervus*). Ces animaux sont en général remarquables par la légèreté et l'élégance de leurs formes, la grâce de leurs mouvements, et la rapidité de leur course. Leur corps est svelte et arrondi; leurs jambes minces et élevées sans être faibles, et leur pelage propre et luisant. Le plus ordinairement ils n'ont que des poils secs

Fig. 160.



et cassans qui présentent à leur base un rétrécissement particulier; enfin les bois, dont la tête du mâle est ornée, n'existent chez la femelle que dans une seule espèce (le renne).

Le mode de formation et de renouvellement de ces espèces de cornes est très simple. A un certain âge, il se développe de chaque côté de l'os frontal un prolongement, dont la formation peut être comparée à celle des tubercules, connus en médecine sous le nom d'*exostoses*, ou à celle du *cal* osseux, qui se dépose autour des extrémités des os ordinaires dans les cas de fracture, et qui en détermine la consolidation. Ces protubérances, dont le tissu est très compacte, croissent rapidement et soulèvent la peau qui les recouvre. Celle-ci, dans un état voisin de celui de l'inflammation, reçoit une grande quantité de sang à l'aide de vaisseaux nombreux qui sillonnent la surface du bois; mais bientôt il se forme à la base du prolongement osseux un cercle de tubercules, qui, en grossissant, comprime ces vaisseaux nourriciers et les oblitère, et l'enveloppe cutanée de la corne, ne recevant plus de sang, meurt, puis se dessèche et tombe. Le bois est alors à nu et ne tarde pas à éprouver le sort de tout os, qui est dépouillé des parties molles environnantes, et

reste exposé à l'air ; ce qui a lieu dans bien des cas de blessure chez l'homme a lieu ici par suite des phénomènes que nous venons de décrire. L'os est frappé de *nécrose*, meurt et finit par se détacher du crâne et par tomber. L'animal reste alors sans armes ; mais , peu de temps après (ordinairement vingt-quatre heures), une pellicule mince recouvre la plaie formée par la chute du bois, et bientôt un nouveau prolongement osseux s'élève à la place de l'ancien. En général le nouveau bois acquiert des dimensions plus considérables que celui auquel il succède; ordinairement le nombre des branches est aussi plus considérable; mais sa durée n'est pas plus longue; et il passe par les mêmes phases que le premier.

C'est en général au printemps que ce phénomène curieux a lieu, et presque toujours le renouvellement du bois se fait régulièrement chaque année. Du reste il semble exister un rapport évident entre l'époque à laquelle il s'effectue, et l'activité périodique des fonctions de reproduction; car, chez les cerfs, où le rut n'est pas un état de crise violent et limité, les cornes persistent plus d'une année.

Les cerfs habitent pour la plupart les forêts de haute futaie, et en-général ne s'élèvent pas très haut sur les pentes des montagnes. Les uns vivent isolés, les autres en troupes nombreuses. Les premiers sont susceptibles de s'appivoiser jusqu'à un certain point (les femelles surtout); mais ils restent en-général défiants, tandis que les autres sont plus disposés à se soumettre à l'homme, et peuvent même devenir domestiques. Ces animaux sont répandus dans des contrées très diverses. L'élan et le renne sont communs au nord des deux continens; le cerf commun, le daim et le chevreuil, sont propres à l'Europe et à l'Asie; enfin d'autres espèces habitent exclusivement le sud de l'Asie ou l'Amérique. La forme de leur bois fournit des caractères pour les distinguer.

Le *cerf commun* (fig. 150) a les bois ronds et le pelage d'un gris brun uniforme en hiver, brun-fauve, avec une ligne noirâtre, et de chaque côté une rangée de petites taches fauves, pâles le long de l'épine du dos en été. Dans le premier âge, il est fauve tacheté de blanc, et est alors appelé *faon*. A six mois environ, deux bosses, premiers vestiges du bois, commencent à se montrer sur l'os du front, et le jeune animal prend alors le nom de *hère*; mais ce n'est que pendant la seconde année, que les bois se développent réellement: ils constituent alors une tige simple, et se nomment *dague*; l'année suivante, les branches ou *andouillers* se forment sur la face antérieure de la tige principale ou *merrain*, enfin, à la quatrième année, les bois se *couronnent* d'une sorte d'empauvre garnie de pointes,

Cerf commun.

dont le nombre augmente avec les années. C'est au printemps que la chute de ces cornes arrive, et c'est pendant l'été qu'elles repoussent. Les vieux cerfs mettent bas leurs bois les premiers, vers le mois de février, et les plus jeunes en mars, avril et même mai. Tous se cachent alors dans les taillis, d'où ils ne sortent que lorsqu'ils ont déjà la tête ornée d'un bois nouveau, qui n'est entièrement développé et durci que vers le mois d'août : alors commence la saison du rut, qui dure environ trois semaines, et qui est pour ces animaux un temps d'excitation et de fureur presque incroyable. Le cerf, d'ordinaire si paisible et si timide, devient alors dangereux, même pour les hommes, il ne dort plus, mange à peine et court en tous sens dans les forêts, qu'il fait retentir de sa voix forte et âpre. Après l'époque du rut, les cerfs sont d'une faiblesse extrême, et se retirent dans les lieux abondants, pour se refaire; pendant l'hiver, les mâles et les femelles se réunissent en grandes troupes. La biche porte huit mois, et met bas en mai ou juin : son faon la suit pendant tout l'été, et si des chiens le poursuivent, elle se présente et se fait chasser elle-même, pour le préserver du danger. Les anciens attribuaient à ces animaux une vie d'une longueur prodigieuse; mais, dans le fait, ils ne dépassent guère vingt ans.

Le cerf habite les forêts de toute l'Europe et de l'Asie tempérée. Sa chasse a été de tous les temps l'exercice favori des grands. Pour se soustraire à la poursuite des chiens, l'animal a recours à des ruses variées; tantôt il passe et repasse sur la voie, pour leur faire perdre la piste, d'autres fois, pour leur donner le change, il se fait accompagner d'autres bêtes, ou bien fait un grand saut de côté, se couche sur le ventre, et laisse passer devant lui ses ennemis. Sa dernière ressource est en général de se plonger dans l'eau. Le cerf est alors aux abois, et, quand les chiens l'atteignent, il ne cherche plus qu'à se défendre avec ses cornes, armes dangereuses pour ses adversaires, mais qui ne lui suffisent pas pour préserver sa vie de leurs attaques acharnées.

Cerf du Canada.

Le *cerf du Canada* ressemble beaucoup au nôtre, mais il est plus grand, et ses cornes ne prennent jamais d'empaumure.

Daim.

Le *daim*, qui paraît être originaire de la Barbarie, mais qui est devenu commun dans tous les pays de l'Europe, se distingue facilement des précédens par la forme des bois, qui, à leur base, sont ronds et armés d'un andouiller pointu, mais sont aplatis et dentelés en dehors dans le reste de leur étendue. Ses mœurs sont analogues à celles du cerf commun. Sa taille est moindre, et son pelage, brun-noirâtre en hiver, est fauve, tacheté de blanc en été.

Chevrenil.

Le *chevrenil* est le plus petit des cerfs d'Europe. Ses bois.

peu développés et ronds s'élèvent perpendiculairement au-dessus de sa tête, et ne présentent que deux andouillers. Son pelage varie, mais est ordinairement d'un brun roux. Il se plaît dans les lieux élevés et vit par couples dans les forêts. Son bois tombe en automne et il entre en rut en novembre. La gestation est de cinq mois et demi, et la chevrette met bas au mois d'avril deux petits, l'un mâle, l'autre femelle, qui restent avec leurs parens jusqu'à ce qu'ils aient eux-mêmes une famille. La durée de la vie de ces animaux est de douze à quinze ans, et leur chair est très estimée.

Plusieurs espèces très voisines de notre chevreuil se trouvent en Amérique et en Asie.

L'*élan* est le plus grand des animaux de ce genre : sa taille dépasse quelquefois celle d'un cheval. Ses bois, qui s'écartent hori-

Elan.

Fig. 151.



zontalement de la tête, forment deux grandes lames aplaties et profondément dentelées au bord antérieur (fig. 151) : leur poids s'élève quelquefois à cinquante livres, et, pour le supporter, cet animal a reçu de la nature un cou plus court et plus robuste que celui des autres cerfs : il est cependant plus haut sur jambes que la plupart d'entre eux, ce qui le force, lorsqu'il veut paître à terre, de se mettre à genoux

ou d'écarter les jambes ; mais il se nourrit principalement de feuilles et de graminées élevées. Il se plaît dans les forêts basses et marécageuses, et habite le nord de l'Europe, de l'Asie et de l'Amérique. C'est un animal lourd, qui est loin d'avoir la grâce et la beauté de la plupart des cerfs : il est très farouche très paisible, à moins d'être irrité par des blessures ou d'être en rut ; sa grande force le rend alors redoutable, et on l'a vu souvent tuer un chien ou un loup d'un seul coup du pied de devant. Pour se soustraire à la piqure des insectes, il se plonge quelquefois dans l'eau et y reste pendant tout le jour, ayant seulement les narines au-dessus de la surface du liquide. Sa peau est précieuse pour les ouvrages de chamoiserie et est employée par les Indiens du nord de l'Amérique comme vêtement.

Renne.

Le renne diffère des autres cerfs, en ce qu'il existe des bois chez la femelle (fig. 152) aussi bien que chez le mâle. Ces appendices,

Fig. 152.



divisés en plusieurs branches, sont d'abord grêles et pointus, mais finissent, avec l'âge, par se terminer en palmes élargies et dentelées. Sa taille est à-peu-près celle de notre cerf commun; mais il est plus trapu. Ses jambes sont plus grosses et plus courtes, et son poil, en partie laineux et brun en été, devient presque blanc en hiver. Il habite les contrées glacées des deux continents. et rend aux peuples

hyperboréens les services les plus grands; en effet, le renne est devenu pour eux un animal domestique, qui leur sert comme bête de trait et de somme, qui leur fournit par son lait et sa chair une nourriture précieuse, et dont la peau est pour eux un vêtement chaud et solide. La nourriture de ces animaux consiste principalement en une espèce de lichen (appelé *lichen rangiferinus*), qui est presque la seule production végétale qui se développe pendant le long hiver des régions polaires, et c'est principalement cette circonstance qui les rend si utiles, car elle permet aux Lapons et aux Samois d'en élever des troupeaux nombreux. Le froid est en quelque sorte leur élément. Le climat de Saint-Pétersbourg leur est déjà insupportable par sa chaleur, et, en Laponie même, on est obligé de les conduire dans les montagnes pendant l'été. Chaque renne donne par jour une livre de lait, qui sent un peu le suif, mais dont on fait du fromage, qui est le principal aliment des Lapons pendant leurs voyages. La chair d'un de ces animaux suffit à la nourriture de quatre personnes pendant une semaine. La peau de leur front, comme étant la plus solide, est employée pour faire des souliers, et celle des autres parties du corps pour des habits. Leurs tendons tiennent lieu de fil, et leur vessie de bouteilles; enfin les Samois les font encore avec leur peau des voiles pour leurs bateaux. Employé

comme bête de trait, le renne est d'une rapidité prodigieuse : Il fait de six à sept milles de Suède sans se reposer ; mais il n'est pas toujours docile, et lance quelquefois à son maître des coups de pieds violens.

TRIBU DES RUMINANS A CORNES VELUES ET PERSISTANTES.

Cette division ne se compose, comme la précédente, que d'un seul genre, celui des GIRAFES ; mais, au lieu de renfermer une vingtaine d'espèces, elle n'en contient qu'une seule (fig. 153).

Girafe.

Les cornes des girafes sont de petits prolongemens osseux, de forme conique, qui, dans le jeune âge, sont simplement articulés avec le frontal, mais qui, par la suite, s'y soudent complètement, et qui ne se dépouillent jamais de la peau velue dont elles sont recouvertes. Au milieu du chanfrein est un tubercule ou troisième corne, de même nature que les précédentes, mais plus large et beaucoup plus courte.

Fig. 153.



articulés avec le frontal, mais qui, par la suite, s'y soudent complètement, et qui ne se dépouillent jamais de la peau velue dont elles sont recouvertes. Au milieu du chanfrein est un tubercule ou troisième corne, de même nature que les précédentes, mais plus large et beaucoup plus courte.

Ces animaux sont surtout remarquables par la longueur de leur cou et la hauteur de leurs jambes de devant ; leur tête, qui est très petite, se trouve à environ dix-huit pieds du sol : mais leur train de

derrière est plus court que celui de devant, et leur corps est par conséquent très oblique, ce qui rend leur long cou plus facile à porter. Leur robe est bien lisse et d'une couleur grise, parsemée de taches anguleuses fauves. Ils sont d'un caractère doux et timide, vivent en petites troupes de cinq ou six individus et courent avec une grande vitesse, et si la fuite leur est impossible, se défendent par des ruades si vigoureuses,

que souvent ils triomphent même des attaques du lion. Les feuilles des arbres constituent leur principale nourriture. Ils habitent le midi de l'Afrique.

TRIBU DES RUMINANS A CORNES CREUSES.

Les ruminans dont les cornes sont enveloppées d'une gaine élastique semblable à des poils agglutinés, ne se laissent diviser que d'après des caractères peu importants. La différence la plus grande que l'on remarque dans leur organisation dépend de la substance du noyau osseux de ces prolongemens frontaux. Chez les uns, elle ressemble à celle du bois des cerfs, et ne présente dans son intérieur ni pores, ni cellules, tandis que, chez les autres, elle est creusée de cellules qui communiquent avec les sinus frontaux. La première de ces dispositions est propre aux antilopes; la seconde se rencontre chez les chèvres, les moutons et les bœufs.

Genre anti-
lope. Les ANTILOPES (*Antilope*) sont des animaux, dont la taille est en général élancée et légère, et dont les cornes sont presque toujours rondes et marquées d'anneaux saillans ou d'arêtes en spirale: ils ressemblent aussi, pour la plupart, aux cerfs par la vitesse de leur course et par l'existence de fossettes creusées au-dessous de l'angle interne de l'œil, et nommées *larmiers*. La plupart des antilopes ont aussi, à l'articulation du poignet, une forte touffe de poils raides et saillans, que l'on appelle *brosse*.

On connaît un grand nombre de ces animaux, que l'on distingue principalement d'après la forme de leurs cornes. En général, ils sont doux et vivent en troupes nombreuses; on en trouve dans les deux hémisphères.

Gazelle. Parmi ceux dont les cornes, annelées et à double ou triple courbure, se terminent par une pointe dirigée en avant, en dedans ou en haut, on remarque surtout la *gazelle*, dont la grâce

Fig. 154.



et la beauté sont devenues proverbiales chez les orientaux. Elle est de la taille d'un chevreuil; son pelage est fauve-clair en dessus, blanc en dessous; ses cornes, grosses et rondes, sont moins fortes chez les femelles que chez les mâles; enfin son regard est d'une douceur extrême, et sa légèreté est des plus grandes: elle est répandue depuis l'Arabie jusqu'au Sénégal, et vit en troupes innombrables, qui

servent de pâture ordinaire aux lions et aux panthères.

La *corisne*, le *kevel*, qui habitent aussi l'Afrique, le *dseren* des Mongols, la *gazelle à bourse*, qui remplit de ses troupes le midi de l'Afrique, et le *satga*, qui habite les landes du midi de la Pologne et de la Russie, ainsi qu'une partie de l'Asie, et qui se réunit quelquefois en troupes de plus de dix mille individus, sont des antilopes, qui ne diffèrent que peu de la gazelle.

Corinne, et

Chez d'autres, tels que l'*antilope des Indes*, les cornes sont annelées comme chez les précédens, mais présentent une triple courbure. Chez le *bubal* de la Barbarie et le *caama* du Cap, leur double courbure est en sens inverse de celle des précédentes, et leur pointe est dirigée en arrière. Il en est aussi dont les cornes sont droites et moins longues que la tête, l'*antilope laineuse* du Cap et le *sauteur des rochers*, par exemple, d'autres dont les cornes sont une arête spirale, etc., et on en connaît même dont les cornes sont au nombre de quatre.

Bubal, et

Le *chamois* est aussi une espèce d'antilope, mais ses cornes sont lisses et recourbées brusquement en arrière près de leur pointe : il est de la taille d'une grande chèvre, et a le pelage brun-foncé. Son habitation est dans les parties les plus impraticables des grandes montagnes boisées de l'Europe : il y vit par troupes de quinze à vingt, ou même davantage, et ne se montre guère que le matin et le soir. Sa timidité est extrême, et son agilité encore plus grande : il bondit de rocher en rocher avec une force et une adresse admirables, et fuit l'homme, dès qu'il l'aperçoit ; mais, lorsqu'il se trouve cerné par les chasseurs, il se jette sur eux et les renverse souvent dans les précipices, aux bords desquels ils sont obligés de le suivre. Sa peau ferme et souple était jadis très employée pour les vêtemens ; mais aujourd'hui qu'il est devenu rare, on la remplace par celle du mouton, du daim, etc.

Chamois.

Le *gnou* est un animal très singulier, que l'on range également parmi les antilopes, mais qui ressemble à un petit cheval par la forme de son corps, la disposition de sa queue et sa crinière, et qui porte sur la tête des cornes assez semblables à celles du buffle du Cap. Il habite les montagnes du midi de l'Afrique.

Gnou.

Les ruminans à cornes creuses, qui ont le noyau osseux de ces prolongemens occupé en grande partie par des cellules communiquant avec les sinus frontaux, sont divisés par les zoologistes en trois genres : les *chèvres*, les *moutons* et les *bœufs*. Ces derniers se distinguent nettement des précédens ; mais les chèvres et les moutons ont entre eux une ressemblance si

étroite que c'est peut-être sans des motifs suffisans qu'on les a séparés.

Genre des chèvres. Les CHEVRES (*Capra*) ont pour caractère d'avoir les cornes dirigées en haut et en arrière, tandis que celles des moutons, dirigées d'abord en arrière, reviennent ensuite plus ou moins

Fig. 155.



en avant en spirale. Le chanfrein est presque toujours concave chez les premiers, et convexe chez les seconds. Enfin le menton des chèvres est généralement garni d'une longue barbe, qui manque chez les moutons. Dans l'état de domesticité, leurs formes et leurs allures sont aussi très différentes; mais, à l'état sauvage, leur aspect et leurs

mœurs sont à-peu-près les mêmes. Il est aussi à noter qu'ils peuvent produire ensemble des métis féconds, et que plusieurs des races domestiques de ces animaux tiennent si également des uns et des autres, qu'on est embarrassé pour savoir à quel genre les rapporter. Du reste, les chèvres, comme les moutons, diffèrent des bœufs par leur taille médiocre, l'absence d'un muffle, la forme grêle de leurs jambes et le nombre de leurs mamelles, qui est de deux.

On connaît plusieurs espèces de chèvres sauvages: ce sont des animaux qui vivent en petites familles sur les montagnes escarpées, où elles déploient une agilité bien plus grande encore que le chamois. On les voit fuir avec la rapidité de l'éclair sur les pointes aiguës des rochers, suspendus, pour ainsi dire, au-dessus des précipices, et franchissant d'un seul bond des distances qui étonnent, pour tomber d'aplomb sur une crête saillante dont la surface est quelquefois à peine assez large pour qu'ils puissent y poser leurs pieds. Leurs formes sont assez sveltes, et leur attitude fière et gracieuse. Ils sont extrêmement farouches, et comme leur vue et leur odorat sont très fins, ils se laissent rarement approcher par le chasseur.

Ægagre. Une espèce, qui se distingue par ses cornes tranchantes en avant, habite les montagnes depuis le Caucase jusqu'à l'Himalaya, et est connue des naturalistes sous le nom d'*ægagre*.

Bouquetin. Le *bouquetin* est une seconde espèce, distincte de la précédente par des cornes grandes, plates en avant et marquées en

travers de nœuds saillans (*fig. 155*) : il se trouve sur les sommets les plus élevés des hautes chaînes de montagnes de l'Europe et de l'Asie. Sa couleur est ordinairement d'un gris fauve en dessus et d'un blanc sale en dessous, et sa taille d'environ deux pieds et demi. Enfin, dans les montagnes du Caucase, on rencontre une troisième espèce de chèvres sauvages, à cornes triangulaires, et il en existe aussi en Afrique.

Il y a tout lieu de croire, que c'est de l'ægagre dont la race se sera mêlée à celle du bouquetin, que descendent nos *chèvres domestiques*, parmi lesquelles on rencontre des variations extrêmes pour la taille, le poil et la grandeur, ainsi que le nombre des cornes. La domesticité a peu changé le naturel de ces animaux : ils aiment toujours les lieux escarpés et exposés au soleil ; ils ne prospèrent pas dans les pays de plaines, et recherchent les pâturages secs ; le froid et l'humidité leur sont surtout nuisibles. Ils sont assez difficiles sur leur nourriture, mais sont précieux dans les pays arides et montagneux, où d'autre bétail ne trouverait pas une pâture suffisante. La durée de leur vie est d'environ douze ou quinze ans : ils portent cinq mois.

Notre chèvre commune diffère peu de l'ægagre, si ce n'est par ses couleurs, qui sont ordinairement le noir et le blanc. Dans quelques cantons montagneux de la France, au Mont-d'Or, par exemple, on en élève beaucoup pour le lait qu'elles fournissent. On les traite deux ou trois fois par jour et pendant quatre ou cinq mois on en obtient du lait en abondance, quelquefois jusqu'à quatre pintes par jour, mais ordinairement trois seulement. Ce liquide a un goût particulier et ne donne que peu de beurre, dont la qualité du reste est très médiocre ; mais on l'emploie avec avantage à la fabrication de fromages. Dans le midi, on mange la chair des chevreaux, et le suif de ces animaux a les mêmes usages que celui du mouton. Avec la peau de la chèvre, on fait du maroquin, du parchemin, etc. ; enfin ses poils servent à la fabrication de quelques étoffes, telles que le camelot.

Certaines races exotiques fournissent aussi un duvet des plus précieux. Les chèvres du Thibet, dites de Cachemire, sont les plus remarquables sous ce rapport : c'est avec leur laine que se fabriquent au Cachemire ces beaux châles de l'Orient, dont les Turcs font un si grand usage, et dont l'imitation est devenue depuis quelques années une branche importante de l'industrie française. Les chèvres d'Angora, dont on élève un grand nombre dans l'Asie-Mineure, ont aussi une toison extrêmement fine, et celles du plateau des Kirgis peuvent presque rivaliser avec les chèvres du Thibet. A diverses époques, on a tenté d'introduire en France ces animaux précieux. Il y a quelques années

surtout, un de nos industriels les plus éclairés, M. Ternaux, en a fait amener un certain nombre; mais jusqu'ici ils se sont peu répandus et n'ont pas exercé sur nos races indigènes l'influence qu'on pouvait en espérer.

Genre des outons. Les MOUTONS, comme nous l'avons déjà dit, ont les cornes ridées, annelées, et dirigées en arrière, puis, revenant plus ou moins en avant en spirale, le chanfrein, généralement convexe, et point de barbe; du reste, ils ne diffèrent pas notablement des chèvres.

Mouflon. Il en existe une espèce sauvage dans les montagnes de la Corse, de la Sardaigne, de la Crète et de quelques parties de l'Espagne: c'est le mouflon commun (fig. 156). Sa



taille est un peu plus grande que celle de nos moutons domestiques, et sa toison, laineuse et grisâtre, est cachée sous des poils longs et soyeux, fauves ou noirs. Ses cornes sont triangulaires à leur base et aplaties vers la pointe. Chez les

mâles, elles sont grandes; mais, chez la femelle, elles manquent en général complètement. Le mouflon vit en troupes assez nombreuses, et ne paraît avoir l'intelligence guère plus développée que nos moutons domestiques.

Argali. L'argali, ou mouton sauvage des montagnes de l'Asie, est de la taille d'un daim. Ses cornes sont assez semblables à celles de nos beliers, mais plus grandes et plus élevées. En hiver, son pelage est épais, dur et d'un gris roussâtre avec du blanc plus ou moins pur au museau, à la gorge et sous le ventre; en été au contraire, son poil est ras et gris fauve. C'est un animal remarquable par son agilité, et qui, par ses allures et ses mœurs, ressemble plus aux bouquetins qu'aux moutons domestiques.

Mouflon d'Amérique, etc. Le mouflon d'Amérique ressemble beaucoup à l'argali, mais a les formes plus sveltes; enfin on trouve en Afrique d'autres

moutons également sauvages, mais remarquables par la crinière pendante sous leur cou, et les espèces de manchettes formées de longs poils, qu'ils portent autour du poignet.

C'est du mouflon commun ou de l'argali que paraissent descendre les innombrables variétés de moutons que l'homme élève en domesticité. Leur aspect est cependant bien différent. Nos moutons, au lieu d'avoir les formes sveltes et gracieuses, ainsi que la légèreté des premiers, sont lourds et d'une lenteur qui semble indiquer l'indolence la plus grande; enfin les poils longs et soyeux des espèces sauvages ont presque entièrement disparu chez ceux-ci, tandis que le duvet, prenant un développement extrême, constitue, chez ces animaux, une toison épaisse de laine plus ou moins longue. Leur stupidité est extrême: ils sont incapables d'aucun attachement, ne savent éviter aucun danger, et n'ont pas assez d'intelligence pour chercher un abri contre les intempéries de l'atmosphère: c'est tout au plus s'ils savent trouver eux-mêmes leur nourriture. Enfin leur constitution est en même temps très faible: le froid, l'humidité et la fatigue déterminent chez eux de nombreuses maladies, et, s'ils étaient abandonnés de l'homme, il est probable que leur race ne tarderait pas à s'éteindre.

Moutons domestiques.

Dans nos pays, les brebis ne font en général qu'un petit par portée et ne produisent qu'une fois par an; mais, dans les pays plus chauds, ils en font souvent deux, et quelques races donnent deux agneaux à-la-fois. La durée de la gestation est de cinq mois, et les brebis conservent leur lait pendant sept ou huit mois après la naissance de leurs petits; mais on ne laisse ceux-ci téter que deux ou trois mois. A un an, les brebis peuvent déjà reproduire, et elles continuent à être fécondes jusqu'à l'âge de dix ou douze ans. Pendant la première année, les huit dents incisives paraissent, et les jeunes moutons portent le nom d'*agneaux*. Durant la deuxième année, on les appelle *antennois*, et on les reconnaît à ce que les deux incisives du milieu tombent et sont remplacées par d'autres dents plus larges. Les deux dents suivantes se renouvellent la troisième année, de sorte qu'il en existe alors quatre incisives larges et quatre pointues. L'année suivante, il en est de même pour les troisièmes incisives; enfin les latérales tombent et sont remplacées la cinquième année; quelquefois le travail de la dentition se fait plus rapidement, et, lorsqu'il est achevé, on ne trouve aucun signe positif pour reconnaître l'âge de ces animaux.

Il existe des différences très grandes entre les diverses variétés des moutons. La race la plus remarquable par la singularité de ses formes, est celle des *moutons à large queue*, chez lesquels cet appendice est tellement gonflé par de la graisse, qu'il a

souvent la forme d'une grosse loupe à un ou même à deux lobes : il en existe dans les parties tempérées de l'Asie, le midi de la Russie, dans la Haute-Egypte, etc. Des voyageurs dignes de foi assurent que, dans certaines contrées de l'Afrique orientale, il n'est pas rare de rencontrer de ces moutons attelés à une sorte de brouette, destinée uniquement à supporter le poids de leur queue, tant son volume devient énorme. Le *mouton de Valachie* se distingue par ses cornes en spirale, et dirigées en haut, comme celles de certaines antilopes, et chez le *mouton d'Islande*, qui est répandu depuis la Norvège jusqu'au Groënland, le nombre de ces prolongemens frontaux varie singulièrement. Tantôt il n'est que de deux, mais d'autres fois il existe trois, quatre et quelquefois jusqu'à huit cornes.

Le *mouton mérinos*, que l'on croit originaire de la Barbarie, mais qui est commun en Espagne, d'où il s'est répandu dans les autres parties de la France, ne présente aucune de ces anomalies de structure, mais mérite cependant davantage de fixer notre attention, à raison de la beauté de sa toison. On le reconnaît à ses cornes très grosses et très fortes, qui forment une spirale régulière sur les côtés de sa tête, et à sa laine d'une finesse et d'un moelleux extrêmes, qui est contournée en tire-bouchon.

Le *mouton ordinaire* présente aussi des variations très grandes dans sa taille, ses proportions et les qualités de sa laine.

Ces animaux constituent une des principales sources des richesses agricoles et fournissent à l'industrie manufacturière des produits précieux. Les meilleures terres perdent bientôt leur fertilité, si elles ne reçoivent continuellement une proportion convenable d'engrais, et là où les pâturages ne sont pas assez abondans pour entretenir un grand nombre de bœufs ou de chevaux, les troupeaux de moutons trouvent encore une nourriture suffisante et améliorent le sol par le fumier qu'ils y déposent. Le paccage de ces animaux, dans un champ destiné à la culture du blé, fait sentir ses bons effets pendant trois années consécutives. Sous ce rapport, ils rendent donc à l'agriculture des services considérables, et en même temps ils paient amplement les soins qu'on leur donne, et les fourrages qu'ils consomment par la laine qu'ils produisent, et par la viande, le suif et la peau qu'ils fournissent après leur mort.

La tonte des moutons se fait vers le mois de juin ou de juillet. Si on laissait leur laine croître pendant plus d'une année, cela nuirait à la santé de ces animaux et occasionnerait souvent des maladies de peau, et, d'un autre côté, si on les tondait deux fois par an (ce qui contribuerait peut-être à augmenter la finesse de la laine), ils se trouveraient privés de leur chaude toison à des

époques où dans nos climats, elle leur est nécessaire pour les préserver des intempéries de l'atmosphère. La quantité de laine fournie par un mouton varie beaucoup, suivant les races, et ces différences ne dépendent pas seulement de la taille : elles tiennent encore davantage à la nature particulière de l'animal. Le poids des toisons des moutons communs de la plupart de nos provinces est seulement de un à deux kilogrammes et demi (deux à cinq livres), tandis que celui de nos moutons, dont la race a été améliorée par leur croisement avec les mérinos, est de trois à quatre kilogrammes, et que celui des mérinos eux-mêmes est communément de quatre à cinq kilogrammes, et s'élève quelquefois au double.

Sous le rapport de la qualité des toisons, il est une distinction importante à établir entre les moutons qui fournissent une laine longue et droite, et ceux qui donnent une laine courte, fine et frisée. La manière de travailler ces deux espèces de laine n'est pas la même, on les emploie à des fabrications différentes, et les circonstances agricoles favorables aux races qui produisent l'une, sont souvent nuisibles à celles qui donnent l'autre. Parmi les moutons à laine courte et fine, les mérinos se présentent en première ligne, et, parmi les races à laine longue, on remarque surtout celles de Saxe et de quelques contrées de l'Angleterre.

La laine qui est sur le dos de l'animal est enduite d'une matière grasse, appelée *suint*, et en général très sale. Dans quelques cantons on la lave d'une manière imparfaite avec la tonte; mais en général on ne pratique cette opération qu'après. Le lavage et le dégraissage font perdre à la toison la moitié ou les deux tiers de son poids.

L'âge auquel on engraisse les moutons, pour les livrer à la boucherie, varie : c'est à deux ou trois ans, que leur chair est le plus tendre et le plus savoureuse; à quatre ans, ils sont plus disposés à prendre de la graisse; mais, lorsqu'on les destine d'abord à la production de la laine, on attend jusqu'à l'âge de huit ou même dix ans, avant que de les livrer au boucher. On les engraisse, soit en les faisant paître dans de bons herbages, soit en *pouture*, c'est-à-dire à la bergerie, et, au moyen de fourrages secs et de grains. Le temps nécessaire pour les amener au point de graisse convenable est en général d'environ trois mois, et afin d'exciter leur appétit, et de les maintenir en bonne santé, on leur donne une certaine quantité de sel, substance qui leur est en tout temps très utile; c'est ce qui explique la supériorité des prés salés sur les herbages ordinaires. La quantité de nourriture nécessaire à ces animaux est à-peu-près en raison du poids de leur corps, qui varie considérablement; car, dans beaucoup de nos

provinces, les moutons ordinaires ne pèsent que dix ou douze kilogrammes, tandis que ceux de la Flandre pèsent de trente à quarante kilogrammes, et qu'en Angleterre, on en élève qui atteignent le poids énorme de quatre-vingts ou cent kilogrammes, et même davantage; mais une différence plus importante, qui existe entre ces animaux, est celle de la proportion des parties charnues de leur corps, comparée au poids des os, des viscères, etc. On a remarqué que les moutons qui présentent certaines particularités de conformation, s'engraissent beaucoup plus facilement que d'autres, et un des hommes qui ont rendu le plus de services à l'agriculture anglaise, Bakewell, en ayant soin de croiser des moutons chez lesquels ces caractères extérieurs se voyaient à un haut degré, est parvenu à créer une race des plus précieuses sous ce rapport. Le poids des quatre quartiers de la carcasse des grands moutons de la race wurtembergeoise, que l'on élève dans quelques-unes de nos provinces, comme étant particulièrement propres à fournir la viande de boucherie, est de cinquante-deux à cinquante-cinq pour cent du poids total de l'animal, tandis que, dans les moutons anglais de la race de *Dishley* ou *New Leicester*, cette proportion s'élève à soixante-dix ou même à soixante-quinze. Il est par conséquent évident que le choix de ces animaux doit exercer la plus grande influence sur les profits que l'on retire de leur engrais.

La viande de mouton est un des alimens les plus sains et les plus employés, à raison de ses qualités agréables et de son prix modique. A Paris, par exemple, on consomme chaque année environ trois cent quarante mille de ces animaux.

La graisse du mouton ou suif est également un produit important de ces animaux. Les moutons ordinaires de nos campagnes en fournissent, lorsqu'ils sont de moyenne taille, deux kilogrammes et demi à trois kilogrammes et demi, et nos grandes races en donnent jusqu'à six ou huit kilogrammes; mais ce sont les moutons de *Dishley* qui sont les plus disposés à se charger de graisse: on leur en trouve souvent une couche épaisse de plus de quatre pouces tout le long des côtes et autour des reins, quelquefois même épaisse de sept à huit pouces. Il n'est pas rare de retirer douze kilogrammes de suif d'un seul de ces moutons, et cependant on a soin de les engraisser avant l'époque où ils sont le plus disposés à en produire, afin d'obtenir une viande plus délicate.

Leur peau, dépouillée de sa laine, a aussi d'importans usages: c'est avec elle que l'on fabrique la plupart des peaux minces, employées pour la confection de nos souliers, de nos gants, etc., et préparée par d'autres procédés, elle prend dans le com-

merce le nom de *chamois*, de *parchemin*, de *vêlin*, etc. (1)

Après les récoltes des céréales et des vins, celle des laines est la plus importante pour l'agriculture française; cependant, jus-

(1) C'est presque exclusivement avec des peaux de moutons, d'agneaux ou de chevreaux, que l'on prépare les peaux blanches employées pour la fabrication des gants, la doublure des souliers, etc., etc.; quelquefois on y emploie aussi des peaux de chèvres, de veaux ou même de chiens, et on donne le nom de *mégisserie* à cet art, qui repose principalement sur la propriété que possèdent certains sels terreux de se combiner avec la substance du derme, et de la rendre incorruptible. Les peaux destinées à être mégies sont d'abord lavées, puis enduites de chaux délayée dans de l'eau. On les laisse dans une fosse jusqu'à ce que le poil se détache facilement; alors on les lave et on les pèle sur un chevalet de bois, en les frottant avec une espèce de couteau mousse, et cette opération terminée, on les soumet de nouveau à l'action de la chaux, qui les dégraisse et les fait gonfler. Pour faire gonfler les peaux davantage et faciliter l'action des substances salines, qu'il est nécessaire d'y combiner, on les met ensuite en *confit*, c'est-à-dire on les enduit de son ou de farine délayée dans de l'eau, afin qu'elles s'imbibent de l'acide acétique (ou vinaigre), développé par la fermentation de cette matière. Les peaux, gonflées de la sorte, sont plongées dans une dissolution d'alun et de sel marin, qui, en se décomposant mutuellement, donnent naissance à du chlorure d'aluminium, lequel se combine avec le tissu du derme, le blanchit et le rend inaltérable à l'air. Enfin on fait sécher les peaux et on les assouplit, en les frottant sur une lame de fer arrondie et nommée *pesson*.

Les peaux de mouton, sur lesquelles on conserve la laine, sont préparées à-peu-près de la même manière, si ce n'est qu'on ne les met pas ou du moins qu'on ne les laisse que peu de temps dans la chaux et les confits.

Les peaux connues dans le commerce sous le nom de *chamois* sont aussi en majeure partie des peaux de mouton: les plus fortes et les plus souples sont celles de daim. Le chamois est un animal trop rare pour en fournir beaucoup: quelquefois on chamoise des peaux de chèvre et de buffle. Les premières opérations qu'on leur fait subir sont les mêmes que pour les peaux mégies. Après les avoir soumises à l'action de la chaux, on les enduit d'huile de morue ou de baleine, et on les fait battre sous le marteau d'un moulin à foulon. On renouvelle cette opération jusqu'à ce qu'elles soient convenablement ramollies; puis on les met en pile, et on les laisse fermenter un peu et se gonfler; enfin, après quelques opérations mécaniques peu importantes, on les dégraisse à l'aide d'une lessive alcaline, et on les travaille sur le *pesson*, comme nous l'avons déjà vu pour les peaux mégies.

Le plus beau *parchemin* se fait avec des peaux d'agneau; mais on emploie également à cet usage des peaux de mouton, de chèvre, de porc, et même de petits veaux. Voici comment on les prépare. Les peaux, après avoir été bien trempées et lavées sont enduites d'une bouillie faite avec de la chaux délayée dans de l'eau, puis lavées, dépelées et immergées pendant quelques jours dans un bain d'eau de chaux. Cette opération terminée, on les lave, on les tend sur des châssis de bois et on les écharne; ensuite on les saupoudre avec de la chaux, et on les fait sécher, après quoi on les détache du cadre (ou *herse*) où elles étaient fixées et, avec un instrument tranchant, on enlève la superficie des deux côtés de la peau, on les rend aussi unies que possible, et si c'est nécessaire, on les polit encore davantage, en les frottant avec une pierre-ponce.

qu'à une époque très rapprochée de nous, nos moutons étaient tous petits, chétifs, mal soignés et en petit nombre; mais, depuis un certain nombre d'années, nos agriculteurs commencent à sentir combien il y aurait d'intérêt pour le pays et de profits pour eux à améliorer nos races indigènes ou à leur en substituer de plus précieuses. Colbert, l'un des premiers, eut l'idée heureuse de tirer de l'Espagne et de l'Angleterre des moutons plus parfaits que les nôtres, pour améliorer les races françaises; mais, de même qu'il en est de presque toutes les innovations mêmes les plus utiles, ses vues trouvèrent des contradicteurs qui s'opposèrent à leur exécution, et les premiers essais ne furent tentés que long-temps après. Ce fut en 1776 seulement, que l'on importa en France les premiers mérinos, et les noms des hommes qui ont rendu à leur patrie ce service important méritent d'être signalés à la reconnaissance publique: ce fut Daniel Trudaine, intendant des finances, qui mit en exécution le projet de Colbert, et il confia à Daubenton, le savant et laborieux collaborateur de Buffon, le soin de diriger cette utile entreprise. Depuis lors, de nouveaux troupeaux de mérinos nous ont été amenés d'Espagne. Ces animaux ont prospéré dans nos bergeries, et, par leur croisement avec nos moutons indigènes, on a obtenu les résultats les plus heureux. La France produit aujourd'hui des laines fines presque aussi belles que celles d'Espagne, et, quoiqu'il reste encore bien des améliorations à faire, il est à espérer que, dans peu d'années, elle s'affranchira des tributs énormes, que le manque de ces matières la forçait à payer chaque année à l'étranger.

D'après les calculs d'un de nos grands manufacturiers, Ternaux, il paraîtrait qu'il existe en France environ 30,000,000 de bêtes à laine, dont environ 164,000 mérinos de race pure, 340,000 de mérinos réputés purs, mais n'étant réellement que des métis de cinq ou six croisemens, 1,400,000 moutons métis mérinos de trois ou quatre croisemens, 2,200,000 de deuxième et troisième croisemens. Plus de 24,000,000 de nos bêtes à laines sont encore de race indigène pure, et sur ce nombre on ne compte pas plus de huit millions de beaux animaux. Plus de dix millions de nos moutons, c'est-à-dire plus du tiers du nombre total possédé par la France, sont des animaux petits, chétifs et en mauvais état, dont la toison ne pèse, terme moyen, qu'un kilogramme et demi, et ne vaut qu'environ 2 fr. 50 c., tandis que les mérinos ou les beaux métis donnent des toisons du poids de trois à quatre kilogrammes, et valant de 7 à 11 francs, ou même davantage.

Depuis quelques années, on s'occupe aussi à acclimater en France les belles races anglaises de moutons à laine longue, et

il serait d'autant plus desirable de voir ces tentatives couronnées de succès, que ces animaux peuvent prospérer dans un grand nombre de localités trop humides pour les mérinos.

Tous nos départemens possèdent des bêtes à laine; mais, dans les uns, elles ne sont considérées que comme un faible accessoire des exploitations rurales, tandis que, dans d'autres, elles font la base des spéculations agricoles, et qu'ailleurs on les trouve associées au gros bétail et partageant avec lui les soins du cultivateur. Dans la région qui avoisine la Méditerranée, et qui s'étend du littoral vers le nord jusqu'à l'Isère, aux monts Coiron, dans l'Ardèche, à la Corrèze et au Cantal, et latéralement des Alpes à la Garonne, les moutons constituent la principale richesse des agriculteurs. Dans une seconde région, plus centrale, qui comprend le département du Cher, les deux rives de la Loire, les départemens de l'Indre, du Loiret et d'Eure-et-Loir, on leur donne une importance presque égale; enfin, dans une troisième région, qui se lie à la précédente, et qui s'étend des bords de la Seine vers le nord, en embrassant les départemens de Seine-et-Oise, de Seine-et-Marne, de l'Oise, de l'Aisne, du Pas-de-Calais et du Nord, ces animaux se trouvent aussi en grand nombre, mais cependant dans une proportion moins forte que les bœufs et les vaches. La carte ci-jointe servira, par ses teintes variées, à donner une idée de la part que prennent nos différens départemens dans la production des laines. (1)

Là où les pâturages suffisent pour le gros bétail, celui-ci forme la partie principale du cheptel, et les moutons sont exclus ou n'occupent qu'une place secondaire. L'élève du cheval dans les herbages de la Bretagne, de la Normandie, de l'Anjou et du Maine, et celle des mulets dans le Poitou les excluent presque entièrement de ces provinces; mais partout où l'engrais des bœufs ou la nourriture des vaches n'a pas lieu constamment au pâturage, mais en partie à l'étable, ce n'est pas le cheval, mais le mouton, que l'on associe aux bêtes à cornes; car ils mangent les herbages peu élevés, les chaumes et les débris de la nourriture sèche des bœufs, genre d'alimens que les chevaux ne consommeraient pas avec le même avantage. Dans les lieux humides où l'herbe croît avec le plus d'abondance, et où les bœufs s'engraissent le plus rapidement, les moutons à laine

(1) Ici, comme dans la carte figurative de la répartition des chevaux, les teintes sont d'autant plus foncées que cette branche de nos richesses agricoles augmente. Les numéros des départemens indiquent l'ordre dans lequel ils se rangent par rapport à la production des laines dans une même étendue de terrain. La différence entre les deux extrémités de l'échelle est à-peu-près comme 1 est à 110.

fine sont aussi, pour ainsi dire, exclus à cause de l'influence funeste du climat sur leur constitution, et on ne peut s'adonner avec succès qu'à la production des moutons à laine longue.

On évalue à environ vingt millions de kilogrammes le poids, et à 114,000,000 de francs le prix des laines que produit chaque année la France; mais cette quantité est loin de suffire aux besoins de notre industrie, et on en tire annuellement de l'étranger de sept à huit millions de kilogrammes. C'est principalement l'Allemagne qui nous les fournit. Ce pays possède en effet des troupeaux presque innombrables et des races des plus belles. La laine dite électorale de la Saxe surpasse en finesse celle d'Espagne. L'Angleterre est aussi très riche en bêtes à laines; mais ce pays manufacturier met en œuvre une quantité si immense de laine, que, pour alimenter ses fabriques, il en importe chaque année de l'Allemagne environ dix millions de kilogrammes.

Genre bœuf. Le genre **BOEUF** se distingue facilement des autres groupes de la division des ruminans à cornes creuses: il se compose d'ani-

Fig. 157.



maux gros et lourds, dont les cornes, dirigées de côté, reviennent ensuite en haut et en avant en forme de croissans, dont la tête se termine par un large muflle, dont les jambes sont robustes et dont la peau du cou, lâche et pendante, forme inférieurement un grand repli, appelé fanon. De même que les précédens, ces animaux vivent d'herbes; mais ils n'ont point leur agilité, et en général ils habitent les plaines de préférence aux montagnes. On en connaît huit espèces bien distinctes, savoir: le bœuf ordinaire et l'aurochs, originaires l'un et l'autre de l'Europe et de quelques parties de l'Asie, le buffle, le gyall et le yack, qui sont propres à l'Asie; le buffle du Cap, qui ne se rencontre que dans l'Afrique méridionale; enfin le bison et le bœuf musqué, qui appartiennent à l'Amérique septentrionale.

Bœuf commun. Le *bœuf ordinaire* est considéré par Buffon et quelques autres naturalistes, comme descendant de l'aurochs, qui aujourd'hui se trouve encore à l'état sauvage, dans les forêts de la Lithuanie et du Caucase; mais c'est à tort: il en diffère par un grand nombre de caractères, et paraît provenir d'une espèce sauvage, l'*urus* des anciens, dont on trouve les crânes à l'état fossile dans les tourbières de la France, de l'Allemagne et de l'Angleterre. Ses caractères spécifiques sont d'avoir le front plat, plus long que large, des cornes rondes, placées aux deux extré-

mités d'une ligne saillante, qui sépare le front de l'occiput, treize paires de côtes, et les quatre mamelles, placées par paires. Il paraîtrait qu'au seizième siècle, il existait encore de ces animaux à l'état sauvage dans les forêts de la Pologne et même de l'Angleterre; mais, depuis l'antiquité la plus reculée, cette espèce était en majeure partie réduite en domesticité, et depuis lors elle a passé tout entière sous l'empire de l'homme.

Nos bœufs domestiques se sont propagés en abondance dans les quatre parties du monde. On les trouve non-seulement dans toute l'Europe, mais aussi dans la plus grande partie de l'Asie et de l'Afrique, et ils se sont prodigieusement multipliés en Amérique, où ils ont été importés par les Espagnols et où ils sont même retournés à la vie sauvage. Ceux de l'Inde, de la Perse, de l'Arabie et de toute l'Afrique, au sud de l'Atlas, diffèrent beaucoup de ceux d'Europe : ils sont connus sous le nom de *zébus*, et forment une variété très remarquable par la loupe grasseuse qu'ils portent sur le dos, et par la variation de leur taille. Les uns sont grands et ont une bosse, dont le poids s'élève quelquefois à cinquante livres; d'autres surpassent à peine nos cochons ordinaires. A Surate, on en voit qui ont deux bosses, et tantôt ces animaux ont des cornes très grandes, tantôt en sont complètement dépourvus, enfin d'autres fois encore ils ont de petites cornes adhérentes seulement à la peau et mobiles, parce que leur axe osseux ne s'est point développé. Les bœufs de nos climats diffèrent moins entre eux, mais cependant offrent encore des variations très grandes sous le rapport de la taille, de la direction et la longueur des cornes, des proportions du corps et de la couleur du poil.

Chacun connaît les allures de ces animaux : ils sont en général lents dans leurs mouvemens, mais peuvent cependant courir assez vite. Leur force est très considérable, et ils n'ont besoin que de peu de sommeil : ils mangent vite et prennent en peu de temps toute la nourriture qu'il leur faut, après quoi ils se couchent ordinairement sur le côté gauche, pour ruminer à loisir. Leurs alimens peuvent être plus grossiers que ceux des chevaux et des moutons; mais l'herbe qu'ils broutent doit toujours être plus longue; car l'absence de dents incisives à la mâchoire supérieure et l'épaisseur de leurs lèvres les empêchent de pincer et de couper les brins courts et fins. Pour les détacher du sol, ils les saisissent avec leur langue longue, rude et mobile, les ramènent contre les dents de la mâchoire inférieure, et les cassent en les tordant. Il en résulte que, pour tirer tout le parti nécessaire des pâturages, où l'on nourrit des bœufs, il faut leur adjoindre des chevaux ou des moutons, suivant la nature

des localités. En général on compte que, pour dix bœufs, il faut un cheval.

Lorsque ces animaux sont abandonnés à eux-mêmes, ils sont très farouches et dangereux. La colère les rend furieux, et leurs cornes sont des armes puissantes, à l'aide desquelles ils déchirent leur adversaire, et, s'il n'est pas de trop grande taille, le lancent en l'air, après l'avoir percé. Si un loup vient à roder autour d'un troupeau de bœufs, ceux-ci se réunissent pour former une enceinte, au milieu de laquelle se tiennent les veaux et les jeunes bœufs, dont la tête n'est pas encore armée. La bête de proie n'ose approcher de ce rempart hérissé de cornes, et si elle ne s'éloigne pas, on voit souvent un taureau sortir des rangs et lui donner la chasse. Les vaches domestiques, quoique d'un naturel grossier, sont susceptibles d'une sorte d'attachement : elles reconnaissent très bien les personnes qui en prennent soin, ainsi que l'habitation où on les nourrit ; en général, elles sont d'un caractère doux et paisible. Le taureau, au contraire, conserve toujours son caractère fier et irascible.

La durée de la vie de ces animaux peut dépasser vingt ans ; mais il est rare qu'on les conserve aussi long-temps avant que de les livrer à la boucherie. Jusqu'à trois ans, on reconnaît l'âge des bœufs aux changemens qui surviennent successivement dans leurs dents incisives, qui tombent et sont remplacées par d'autres moins blanches et plus larges. Le renouvellement des deux dents médianes a lieu à dix mois ; celui des suivantes à seize mois, et celui des troisièmes un peu plus tard. A trois ans, les dernières incisives de lait sont également remplacées, et à mesure que l'animal vieillit, tous ces organes s'usent, noircissent et deviennent inégaux. Les cornes présentent aussi des changemens avec l'âge : elles croissent toujours par l'addition annuelle d'une nouvelle lame, qui se dépose à l'intérieur de l'espèce d'étui formé par la matière cornée, et la pousse devant elle, en développant à sa base un bourrelet circulaire. Ce phénomène commence à trois ans, et, chaque année, un nouvel anneau s'ajoute au-dessous des précédens.

Les bœufs sont des animaux précieux par leur travail aussi bien que par les produits qu'ils nous fournissent. La force de leur tête et de leurs épaules en fait de puissans animaux de trait. Pour le labour, ils sont souvent préférables au cheval. Leur marche est, à la vérité, plus lente, et ils font environ un cinquième de travail de moins par jour ; mais leur entretien est moins coûteux, et, lorsqu'ils ont servi pendant quelques années, on peut les vendre sans perte, pour être engraisés et livrés au boucher. Les taureaux sont plus vigoureux ; mais leur indocilité rend leur usage dangereux, à moins qu'on n'ait le soin

de leur passer un anneau de fer dans les narines, ce qui permet de les dompter. Pour rendre ces animaux plus doux et pour les disposer aussi à prendre plus facilement de la graisse, on est dans l'usage de les couper à l'âge de dix-huit mois ou deux ans : c'est après cette opération qu'on leur donne plus spécialement le nom de bœufs. A trois ans, on commence à les faire travailler ; mais l'époque de leur plus grande vigueur est de cinq à neuf ans ; ordinairement on les emploie pendant sept ans ; mais, dans les pays où l'engrais du bétail donne des profits considérables, on ne les fait travailler que pendant quatre ans.

Quelquefois on emploie les vaches aux mêmes usages ; mais en général on les consacre exclusivement à la production du lait et à la multiplication de l'espèce. Dans le jeune âge, on les connaît sous le nom de *génisse*. Leur croissance est de deux ans, et la durée de la gestation de neuf mois. La portée ordinaire n'est que d'un veau, et dans l'état demi sauvage où ces animaux se trouvent dans quelques pays, en Colombie, par exemple, le lait se tarit aussitôt que le petit cesse de téter ; mais, par l'effet de la domesticité, il en est tout autrement, et nos vaches continuent toujours à en fournir jusqu'au moment où elles sont prêtes à vêler de nouveau. La quantité qu'elles donnent varie suivant une foule de circonstances : c'est à l'âge de cinq ou six ans, et dans les premiers mois qui suivent le vêlement, qu'elles sont les meilleures laitières. L'abondance plus ou moins grande de la nourriture, sa nature, le climat et les différences de races exercent la plus grande influence sur l'activité de cette sécrétion. On assure qu'à Surinam, les meilleures vaches ne donnent qu'un demi-litre ou un litre de lait par jour ; celles des côtes barbaresques en fournissent tout au plus trois ou quatre litres par jour, tandis que les vaches ordinaires de nos campagnes en donnent près de six litres, et que les belles vaches suisses en donnent de dix à onze litres ; enfin celles de la Frise en donnent jusqu'à treize litres ou environ vingt-et-un kilogrammes.

Dans le voisinage des grandes villes, c'est la consommation du lait en nature qui donne à ce liquide sa plus grande valeur ; mais ailleurs on l'emploie principalement à la préparation du beurre et du fromage. Ainsi que nous l'avons déjà dit ailleurs (p. 243), le lait se compose de *sérum* ou *petit-lait*, qui est de l'eau tenant en dissolution du sucre de lait, une certaine quantité de matière caséuse, un acide particulier, quelques sels, etc., et de particules solides de forme globulaire et d'une petitesse extrême, qui nagent dans ce liquide et sont formés de matière caséuse et de beurre. La proportion des parties solides (supposées sèches) est en général de dix à douze pour cent. Par le repos, les parties grasses du lait, plus légères que le sérum, s'élèvent peu-à-peu

vers la surface et y forment une couche plus ou moins épaisse, qui est connue sous le nom de *crème*, et qui se compose de globules de beurre qui ont entraîné avec eux une partie de la matière caséuse et ont retenu une certaine quantité de sérum. En battant pendant quelque temps la crème, on détermine la réunion des globules gras, qui forment alors de petits grumeaux, tandis que la matière caséuse reste en suspension ou en dissolution dans le liquide, que l'on appelle alors *lait de beurre* : c'est ainsi que l'on obtient le beurre. On le lave ensuite en le pressant, pour séparer autant que possible le lait de beurre, dont la masse est imprégnée; mais en général il en conserve environ le sixième de son poids, et c'est pour préserver ces substances étrangères de toute altération, qu'on le sale. Par la fusion, elles se séparent complètement, et alors le sel n'est plus nécessaire pour la conservation de ce produit. La quantité de beurre fournie par le lait varie suivant une foule de circonstances. Dans les environs de Paris, on l'évalue à environ un sixième.

Par l'addition d'un acide, le lait se dépouille presque entièrement des matières caséuses et grasses qu'il renferme. Celles-ci forment alors un caillot, dont le petit lait se sépare peu-à-peu, et c'est en agissant ainsi, que l'on prépare le fromage. On mêle au lait, avant que la crème ne soit montée, après qu'on l'a déjà écrémé ou, au contraire, après y avoir ajouté de la crème, suivant la qualité que l'on veut donner au produit, une petite quantité de pressure délayée dans de l'eau. Tantôt on laisse le tout en repos pendant vingt-quatre heures; d'autres fois on accélère la coagulation par la chaleur; et, lorsqu'elle s'est effectuée, on fait égoutter la masse composée de matière caséuse et de beurre, on le sale et on le met en forme; souvent on emploie le fromage dans cet état; mais d'autres fois on le place dans un lieu frais et humide, où il ne tarde pas à subir des altérations particulières qui en changent complètement la nature: par une espèce de putréfaction, une portion du caséum se décompose et donne naissance à des sels ammoniacaux, qui produisent l'odeur et la saveur âcre et particulière que chacun lui connaît.

Les veaux que l'on destine à être élevés sont en général sevrés au bout de six semaines, et on les accoutume peu-à-peu à se nourrir de fourrages; les autres sont livrés à la boucherie à l'âge de six semaines ou de deux mois, quelquefois plus tard. Dans les environs de Pontoise, où les cultivateurs se livrent d'une manière spéciale à l'engrais des veaux, on sèvre ces animaux dès leur naissance, et on leur fait boire du lait, auquel on ajoute quelquefois des œufs. Pendant les premiers quinze jours, ils en consomment environ cinq litres et demi (six pintes) par jour; pendant la seconde quinzaine, on augmente leur ration

d'environ deux litres, et ensuite on la porte jusqu'à neuf ou dix litres par jour. A six semaines, un veau engraisé, de moyenne grosseur, pèse environ quarante à quarante-cinq kilogrammes et à trois mois soixante à soixante-cinq kilogrammes. Paris en consomme annuellement environ quatre vingt mille.

C'est vers l'âge de sept ans que les bœufs sont dans les circonstances les plus favorables à l'engrais; mais en général on les fait travailler jusqu'à l'âge de dix ans. Dans les pays où il existe de beaux herbages (comme dans le Cotentin et la vallée d'Auge, en Normandie), on engraisse ces animaux par le pâturage seulement. Les prairies artificielles de *ray-grass* ou ivraie vivace sont particulièrement propres à cet usage. Ailleurs (dans le Limousin; par exemple), on les place en général à l'écurie, et on les nourrit avec du foin, de la farine de seigle délayée dans de l'eau, des tourteaux de lin, etc. Les turneps (espèces de raves), les pommes de terre, les topinambourgs, sont également propres à l'engrais du bétail. Souvent on fait cuire les racines et le grain qu'on leur donne, et, dans les derniers temps de l'engraissement, cette méthode a surtout de l'avantage. On évalue la consommation journalière d'un gros bœuf engraisé à l'étable à quinze kilogrammes de foin, dix kilogrammes de racines cuites et autant de farine de divers grains mêlés à du son gras.

Les dispositions individuelles du bœuf influent beaucoup sur la rapidité avec laquelle ces animaux s'engraissent et sur le degré d'embonpoint auquel ils parviennent. On remarque que ceux dont la tête est grosse, le muffle court et arrondi, le ventre rond, large et abattu en dessous, l'échine large et unie, la peau fine et lustrée, etc., profitent le mieux de la nourriture qu'on leur donne; et si l'on s'appliquait avec persévérance à améliorer nos races de gros bétail, il n'est pas douteux que l'on rendrait ces caractères héréditaires, et qu'on les développerait à un haut degré. En Angleterre, on y est arrivé et même on est parvenu à avoir des bœufs dont la graisse se dépose dans certaines parties du corps en plus grande proportion que dans d'autres.

Le repos est une condition de la réussite de l'engrais des bœufs comme de celui de tout autre animal. Il faut aussi proportionner la richesse des alimens au degré plus ou moins avancé de l'embonpoint, et l'usage du sel est toujours d'une grande utilité.

Le poids des bœufs engraisés varie beaucoup. En France, il n'est souvent que de deux cent cinquante kilogrammes; mais on en voit qui pèsent jusqu'à quinze cents kilogrammes, et on assure qu'en Angleterre, en Irlande, en Allemagne et en Suisse, ils atteignent quelquefois un poids beaucoup plus considérable

encore. Le poids moyen de ceux consommés à Paris est de deux cent quatre-vingt-dix kilogrammes, et on évalue à onze trente-cinquièmes le poids brut des abats et issues, et à vingt-quatre trente-cinquièmes celui de la viande. La proportion du suif est le plus ordinairement égale à un dixième du poids de la viande; mais à cet égard on rencontre des variations extrêmes. (1)

Les parties de la France où les agriculteurs élèvent le plus de bœufs est (comme on peut le voir par la carte ci-jointe) la région nord-ouest, comprenant la Bretagne, le Maine et la Basse-Normandie, et une partie du Poitou. Une seconde région, moins étendue et moins riche en bêtes à cornes, mais qui cependant ne laisse pas que d'en produire un grand nombre, longe la frontière de la Suisse et de l'Allemagne, depuis l'Eure jusqu'à la Moselle. Une troisième région, très productive sous le même rapport, occupe le centre de la France et comprend l'Auvergne, la Marche et le Nivernais, etc.; enfin une quatrième région, remarquable par le nombre des bœufs est la Flandre et l'Artois. Dans tout le midi de la France, au-dessous du 45° degré de latitude, on n'en trouve presque pas: l'Orléanais, le Berri, la Bourgogne et la Champagne n'en produisent aussi qu'une faible proportion.

Cette branche de notre industrie agricole laisse beaucoup à désirer. L'Angleterre, la Belgique, tout le nord de l'Allemagne et la Suède, etc., sont bien plus riches en bêtes à cornes que la France. On calcule que, chez nous, le nombre des bœufs est à-peu-près dans la proportion d'un pour cinq habitans, tandis que, dans les Pays-Bas, la Prusse, etc., cette proportion est à celui des habitans comme 1 est à 3, et que, dans l'Angleterre, le Hanovre, le Wurtemberg, la Suède, etc., il est égal à la moitié du chiffre total de la population. Le nombre total des bêtes à cornes est évalué en France à environ six millions sept cent mille têtes, et chaque année nous en importons de trente à quarante mille de la Belgique, de l'Allemagne et de la Suisse. Pour fournir à la consommation de la ville de Paris (qui est d'environ cent cinquante mille bœufs, vaches ou veaux par an), il

(1) Voici les proportions des divers produits, terme moyen, pour un bœuf pesant trois cent vingt-cinq kilogrammes, calculés d'après ceux des abattoirs de Paris:

Cuir. 20 k. 0	}	102	5 = $\frac{2}{3}$, ou 0,3143	de poids total.		
Abats	Suif. 22	5
et issues.	Tête, pieds et fressure.					22	5
	(Sang et immondices.)					27	5
Viande. 222			5 = $\frac{2}{3}$, ou 0,6857	de poids total.		

La valeur des abats est comptée pour un cinquième de la valeur totale de l'animal.

ne suffit pas de ceux que nos bouchers tirent de la Normandie, du Poitou, de la Marche, etc. : on en fait venir aussi de la Belgique et de l'Allemagne.

Du reste la consommation de la viande fournie par ces animaux est bien plus faible en France que chez nos voisins du Nord. A Paris, elle est annuellement, terme moyen, d'environ soixante livres par habitant, tandis qu'à Londres, on l'évalue à près de cent cinquante livres par habitant.

Ce n'est pas seulement par leur travail et les aliments qu'ils nous fournissent, que ces animaux sont précieux ; l'industrie tire partie de leur peau, de leurs os, de leurs cornes, de leur sang et même de leurs intestins.

C'est avec la peau du bœuf ou de la vache que l'on prépare tous les cuirs forts employés à la confection de nos chaussures et à une multitude d'autres usages (1). Celles de la vache et du veau

(1) La peau des animaux, comme nous l'avons déjà dit, est en majeure partie formée d'une substance qui, par l'ébullition, se transforme en gélatine ou colle-forte : elle absorbe facilement l'eau, et, dans cet état, ne tarde pas à se putréfier. Pour la rendre incorruptible et propre aux besoins de l'industrie, on a recours à divers procédés, dont le plus important est le *tannage*. L'écorce de chêne, et la plupart des écorces, dont la saveur est très astringente, renferme une quantité considérable de tannin, matière qui se dissout dans l'eau, et qui a la propriété de se combiner avec la gélatine, pour donner naissance à un produit insoluble dans l'eau et incorruptible : c'est sur cette réaction que repose la fabrication des cuirs par le tannage.

Les cuirs tannés se divisent en trois classes principales, les cuirs forts, les cuirs corroyés et les cuirs maroquinés. Ces derniers se tannent avec l'écorce de sumac, les premiers avec l'écorce de chêne. Les cuirs non tannés sont mégis, chamoisés, hongroyés et parcheminés par les procédés déjà indiqués (pag. 453).

Les *cuirs forts* sont fabriqués avec des peaux de bœufs, de vache, et simplement tannés sans préparation ultérieure. On ramollit d'abord ces peaux dans une eau courante, puis en les râclant avec un couteau d'une forme particulière, on les dépouille du tissu cellulaire et de tout ce qui adhérerait à leur surface interne. Cette opération préalable terminée, on procède au gonflement et au dépelage des peaux, qui peuvent s'effectuer d'après trois procédés : par l'action de la chaux, de bains contenant de la farine d'orge ou autres substances susceptibles d'une prompte fermentation acide, ou bien par l'immersion dans de l'eau, mêlée à du tan, qui a déjà servi et qui y donne une faible proportion de tannin et un certain degré d'acidité. Cette dernière manière de préparer les cuirs dits à la *jussé*, est la meilleure. Du reste, quel que soit le procédé employé, on détermine ainsi le gonflement des peaux, et on détruit l'adhérence des poils ; on place alors les peaux sur un chevalet, et, avec un couteau mousse, on en fait tomber les poils ; puis, si elles ne sont pas suffisamment gonflées, on les met dans une nouvelle dissolution faible de tannin aiguisée par de l'acide sulfurique ; enfin on les place dans des fosses, en les séparant par des couches de tan en poudre, et on humecte le tout avec de l'eau, qui se charge peu-à-peu du tannin contenu dans l'écorce de chêne, et en imbibé les peaux. Après un

servent à la fabrication des cuirs souples ou *œuvrés*. A Paris seulement, on tanne, chaque année, environ cinquante mille peaux de bœufs ou de vaches et soixante mille peaux de veaux, et cependant cette production ne suffit qu'à la moitié de la consommation en cuirs forts et à un neuvième de celle des cuirs de veaux. On évalue à plus de 36,000,000 de francs la valeur des peaux employées annuellement en France par les tanneurs, et on estime que les préparations que ces industriels leur font subir en doublent le prix. Outre les peaux fournies par les bêtes à cornes livrées à la boucherie dans toute l'étendue de la France, nos tanneries en importent beaucoup du Brésil, de Buénos-Ayres, de la Russie, etc. C'est également avec les peaux de bœufs, que l'on fabrique les cuirs hongroyés dont on se sert pour faire les soupentes de voitures, etc.

Les poils dont on dépouille ces peaux sont employés à divers usages. Après les avoir filés, on en fait des tissus grossiers et presque imperméables à l'eau, dont nos rouliers se servent comme de manteaux, et que l'on nomme *tibaudes*.

La corne de ces animaux est employée aux ouvrages de tabletterie : par les préparations qu'on lui fait subir on parvient à lui donner l'aspect de l'écaille (1). La membrane musculaire de leurs

séjour d'environ trois mois dans cette première fosse, on les place dans une seconde avec une nouvelle quantité de poudre de tan, et on renouvelle encore cette opération une, deux ou même trois fois. A Paris, la durée de la fabrication est en général d'environ dix-huit mois, et on évalue à cent vingt-cinq kilogrammes la quantité de poudre de tan nécessaire pour la préparation d'un cuir fort du poids de soixante-dix kilogrammes. La réussite de l'opération dépend principalement de la manière dont on ménage l'action du tannin, afin de ne pas endurcir la surface du cuir avant que d'avoir laissé la matière tannante pénétrer suffisamment dans son intérieur. On admet qu'un bon cuir fort contient quatre dixièmes de son poids de tannin.

Les *cuirs ouvragés*, après avoir été tannés comme les cuirs forts, sont livrés à des ouvriers qui les assouplissent par des moyens mécaniques. Tantôt on laisse les cuirs corroyés sans autre préparation; d'autres fois on les imbibe de suif ou d'huile; on en lisse la surface et on les teint, le plus souvent, en noir au moyen du sulfate de fer, appelé vulgairement *couperose verte*, qui, en se combinant avec le tannin, produit cette couleur.

Les *cuirs corroyés*, après avoir été trempés et dépouillés de leurs poils, sont préparés, comme les cuirs mégis, par l'immersion dans une dissolution d'alun et de sel commun, ce qui les rend inaltérables à l'air (*voy. page 453*); ensuite on les imprègne de suif fondu.

(1) La corne est une substance élastique, insoluble dans l'eau, mais qui, par une ébullition prolongée, se ramollit et devient alors susceptible de se souder et de prendre la forme des objets sur lesquels on l'applique avec force. Pour lui donner l'apparence de l'écaille, on la teint avec des sels d'argent et d'or qui produisent des taches noirâtres ou d'un brun rouge.

petits intestins sert aux boyaudiers , pour en faire des cordes pour les instrumens de musique , etc. , et la membrane sêreuse , qui fixe ces membranes aux parois de l'abdomen , convenablement préparée , devient de la baudruche. Le sang du bœuf desséché commence à être employé comme un engrais puissant ; et la partie sêreuse de ce liquide sert , comme le ferait du blanc d'œuf délayé dans de l'eau , pour clarifier le vin , le sirop , etc. (1) Enfin les os , traités par la vapeur d'eau à une haute température ou par des acides , donnent de la gélatine , que l'on emploie comme un aliment économique et comme colle-forte ; simplement broyés , ils fournissent à l'agriculture un excellent engrais , et , chauffés à l'abri de l'action de l'air , ils se transforment en un charbon précieux , connu sous le nom de *noir animal* , dont les raffineries de sucre font un grand usage pour décolorer leurs sirops.

Notre bœuf commun n'est pas la seule espèce de ce genre qui ait été réduite depuis long-temps en domesticité. On emploie aux mêmes usages le buffle , le gyall et le yack.

Le *buffle* paraît être originaire des parties chaudes et humides de l'Inde et des îles voisines , d'où il s'est répandu dans la Perse ,

Buffle.

Fig. 158.



l'Arabie , toute la partie orientale de l'Afrique , la Grèce et l'Italie. On le reconnaît à son front bombé et plus long que large , et à ses cornes dirigées de côté et marquées en avant d'une arête longitudinale saillante (fig. 158). Sa tête est très grosse ; sa peau , très épaisse , est noire et presque nue , excepté à la gorge et aux joues ; il n'a qu'un très petit fanon ; enfin ses côtes sont en même nombre que chez

(1) L'usage du sang et du blanc d'œuf pour clarifier les sirops , le vin , etc. , repose sur la propriété que possède l'albumine , dissoute dans ces liquides , de se coaguler par l'action de la chaleur ou par sa combinaison avec le tannin et autres substances astringentes ; car , en se solidifiant ainsi , elle entraîne avec elle les particules qui nageaient dans la liqueur que l'on veut clarifier , et qui en troublaient la transparence. Pour employer le sang à cet usage , on commence par le battre , afin de le dépouiller de sa fibrine , et d'empêcher la formation du caillot , et , lorsqu'on ne veut pas s'en servir immédiatement , on le fait dessécher à une température qui n'est pas assez élevée pour coaguler. La poudre , ainsi obtenue , est ensuite délayée dans de l'eau et mêlée à la liqueur à clarifier. Si celle-ci renferme des matières astringentes (comme c'est le cas pour le vin) , l'opération se fait à froid , sinon on fait bouillir le tout et on enlève l'écume qui se forme.

Le sang , desséché et mêlé à de la terre , est un excellent engrais pour la vigne , les arbres fruitiers , la canne à sucre , etc. Outre la consommation qui s'en fait en France , nos fabricans en envoient une grande quantité aux Antilles.

le bœuf commun ; mais ses mamelles sont sur une même ligne transversale. Cet animal aime à se vautrer dans l'eau et dans la fange ; il recherche les terrains marécageux, et, comme il est en même temps peu difficile sur sa nourriture, on peut le tenir dans des lieux où le bœuf ordinaire ne vivrait pas ; mais il conserve presque toujours de la férocité, et ne réussit pas bien dans les pays froids. La durée de la vie du buffle est de vingt et quelques années ; mais ordinairement on l'engraisse et on le tue à l'âge de douze ans. Sa chair est très médiocre ; son lait est agréable. Dans quelques pays, on l'emploie pour labourer la terre et traîner des chariots. Sa peau est excellente pour faire des vêtements à l'épreuve des armes tranchantes, mais est peu propre à faire des semelles, à cause de la facilité avec laquelle elle s'imbibe d'eau. L'introduction du buffle en Grèce et en Italie date du moyen âge : on dit qu'il a été importé dans ce dernier pays, vers le septième siècle, sous le règne d'Agilulfe, roi des Lombards ; mais il parait avoir été connu des anciens ; car Aristote en parle sous le nom de *bœuf sauvage* d'Arachosie. Dans l'Inde, il en existe une race appelée *arni*, dont les cornes ont jusqu'à dix pieds d'envergure.

Gyall.

Le *gyall* ou bœuf des jungles ressemble beaucoup au nôtre ; mais ses cornes sont aplaties d'avant en arrière, ne présentent pas d'arêtes anguleuses et sont dirigées en dehors et en haut, mais non pas en arrière. On élève ces bœufs en domesticité dans les contrées montagneuses du nord-est de l'Inde.

Yack.

Le *yack* se distingue par sa queue, entièrement garnie de longs poils lustrés et soyeux comme celle d'un cheval, particularité qui lui a valu le nom vulgaire de buffle à queue de cheval : il porte aussi une épaisse crinière sur le dos et a les flancs et le dessous du corps garnis de poils touffus, qui tombent jusqu'à mi-jambes ; il a quatorze paires de côtes comme l'aurochs, et quatre mamelles sur une même ligne comme le buffle. Sa voix est un grognement grave et monotone comme celui du cochon. Cet animal est originaire des montagnes du Thibet ; mais les Tartares nomades en élèvent un grand nombre, et il a été introduit aussi en Chine. Il n'est pas propre au labour, mais est une excellente bête de somme. On fait des tentes avec le poil des yacks, et ce sont leurs queues dont les Turcs se servent comme d'étendards, pour distinguer les officiers supérieurs.

Aurochs.

On a pensé pendant long-temps que l'*aurochs* était la souche de nos bœufs domestiques ; mais les observations de M. Cuvier ont démontré le contraire : il en diffère essentiellement par la forme de son front, bombé et plus large que haut ; par la position de ses cornes, implantées au dessous de la crête occipitale ; par

l'existence de quatorze paires de côtes au lieu de treize ; par la hauteur de ses jambes, par la laine crépue qui couvre la tête et le cou du mâle, et par sa voix grognante. C'est, après l'éléphant, le rhinocéros et la girafe, le plus grand des quadrupèdes : il a jusqu'à six pieds de haut, mesuré au garrot. Jadis il vivait dans toutes les forêts marécageuses de l'Europe tempérée. Du temps de César, il se trouvait encore en Allemagne ; mais, à mesure que les hommes se sont multipliés, il est devenu de plus en plus rare, et aujourd'hui on ne le rencontre plus que dans les forêts les plus profondes de la Lithuanie, des monts Krapachs et du Caucase. C'est le bison ou urus des anciens.

Il existe en Ecosse une race particulière de bœufs qui pourraient bien être des aurochs réduits en domesticité ; mais, pour s'en assurer, il faudrait les étudier mieux qu'on ne l'a encore fait.

Le *buffle du Cap* se distingue de toutes les autres espèces propres à l'ancien monde par ses grosses cornes, dont les bases aplatiées couvrent, comme un casque, tout le sommet de la tête et ne laissent entre elles qu'un espace triangulaire. Il vit en grandes troupes dans les forêts de l'Afrique méridionale, et se pratique dans les fourrés les plus épais des sentiers étroits dont il ne s'écarte jamais. C'est un animal terrible par sa férocité : il renverse avec fureur tout ce qui se rencontre sur son passage, et court presque aussi bien qu'un cheval. Sa chair est passable et son cuir excellent.

Buffle du
Cap.

Dans les parties les plus septentrionales de l'Amérique, sous le cercle polaire, se trouve une autre espèce de bœufs, dont les

Bœuf mu-
qué.

Fig. 159:



cornes présentent à-peu-près la même disposition : c'est le *bœuf musqué* (fig. 159), qui doit son nom à l'odeur forte de musc, qu'il répand, et dont sa chair est imprégnée. Il est moins grand que notre bœuf commun et très bas sur jambes. Sa queue est très courte, et reste cachée dans le poil, qui est très abondant et pend jusqu'à terre. Ces animaux se distinguent de tous les autres bœufs

par le museau entièrement garni de poils : ils vivent par troupes d'une centaine d'individus et grimpent sur les rochers presque aussi bien que les chèvres.

Le *bison* (fig 160) habite aussi l'Amérique septentrionale, mais

Bison.

à une latitude moins élevée. On le rencontre depuis la Louisiane jusqu'au cercle polaire. Il vit en grandes troupes pêle-mêle avec

Fig. 160.



les daims et les cerfs, dans les vastes savanes découvertes, et abonde surtout dans le voisinage des sources du Mississipi. Il est plus petit que l'aurochs, mais plus grand que nos plus

forts taureaux domestiques. Ses jambes et sa queue sont courtes; sa croupe est plus faible; la saillie de son garrot est très forte; sa tête grosse; ses cornes rondes, courtes, presque droites et écartées à leur base; enfin une laine crépue et épaisse et d'un brun noir, qui, en hiver, devient très longue, lui couvre la tête, le cou et les épaules, tandis que le reste de son corps est garni d'un poil ras et noir. Sa peau est très épaisse et spongieuse comme celle du buffle. Quelque lourd qu'il paraisse, il ne laisse pas que d'être très rapide à la course: il est très sauvage; mais, pris jeune, il peut être apprivoisé, et il paraît que, dans quelques fermes du Kentucky et de l'Ohio, on l'éleve en domesticité: il donne avec la vache des métis féconds.

ORDRE DES CÉTACÉS.

Organisa-
tion.

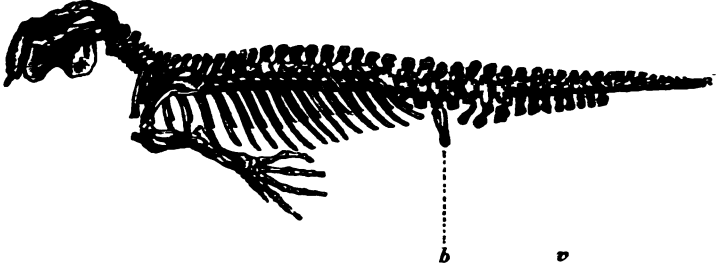
Les baleines, les dauphins, les marsouins et les autres animaux d'une structure analogue, désignés par les naturalistes sous le nom de *cétacés*, ressemblent si exactement à des poissons par leurs formes extérieures aussi bien que par leur manière de vivre que le vulgaire les regarde toujours comme appartenant à cette classe; mais, lorsqu'on ne se borne pas à un examen aussi superficiel de ces êtres singuliers, et qu'on étudie leur organisation et le mécanisme de leurs fonctions, on ne tarde pas à se convaincre que, sous tous les rapports les plus importants, ils s'éloignent des poissons, pour se rapprocher des mammifères ordi-

naires. Ils ont bien, comme les premiers, le tronc en apparence confondu avec la tête, et se continuant sans interruption avec une queue épaisse que termine une large nageoire, et les membres antérieurs transformés en nageoires (voy. *fig. 161*); ils manquent de membres postérieurs, et leur peau n'est point garnie de poils, comme celle des mammifères ordinaires; mais, quoiqu'ils se tiennent constamment dans les eaux, ils n'ont pas de branchies et respirent par des poumons; ce qui les oblige à venir souvent à la surface y prendre l'air nécessaire à l'entretien de leur vie. Leur sang est chaud; leur cœur présente deux ventricules et deux oreillettes; enfin leurs petits naissent vivans, et ils sont pourvus d'un appareil mammaire, pour les allaiter.

Fig. 161.

Les cétacés sont par conséquent de véritables mammifères; mais, au lieu d'être organisés, pour vivre sur la terre comme les quadrupèdes de cette classe, ils présentent dans leur structure des modifications profondes qui en font des animaux essentiellement aquatiques, et la densité de l'élément qu'ils habitent leur permet à son tour d'acquérir les dimensions qui auraient été incompatibles avec la manière de vivre et de se mouvoir des autres mammifères: aussi est-ce dans ce groupe que se rencontrent les géants de la création. Les plus gros quadrupèdes sont petits comparativement à beaucoup de cétacés, et cependant ces êtres, si démesurément grands, nagent avec une rapidité extrême. L'air renfermé dans leur poitrine et l'énorme quantité de graisse dont leur corps est chargé aident à les soutenir dans l'eau qui les baigne, et leur forme générale est parfaitement appropriée au genre de mouvement qu'ils sont appelés à exécuter. Leur queue longue et épaisse est une rame aussi puissante que celles dont la nature a doué les poissons les plus vigoureux et les plus agiles, et la nageoire qui la termine, au lieu d'être verticale, comme chez ces derniers, est placée horizontalement, disposition qui leur est singulièrement favorable pour s'élever à la surface de l'eau, lorsque le besoin de respirer les y appelle.

Fig. 162. (1)



Leurs membres antérieurs, avons-nous dit, sont aussi transformés en nageoires : ces organes offrent cependant au fond la même structure que le bras de l'homme, la patte d'un chien ou l'aile d'une chauve-souris. On y trouve les mêmes os (voy. fig. 162), seulement l'humérus et les os de l'avant-bras sont raccourcis, et ceux de la main sont aplatis et enveloppés dans une membrane tendineuse, qui ne permet en général des mouvemens que dans l'articulation de l'épaulé. Quelquefois les phalanges sont en plus grand nombre que chez les autres mammifères ; mais du reste ces rames ne servent guère qu'à maintenir l'animal en équilibre et à lui faire changer de direction ; car c'est sa queue qui est son véritable moteur. Les membres postérieurs manquent complètement ; mais on trouve à la partie postérieure de l'abdomen deux ou trois osselets rudimentaires, qui sont suspendus dans les chairs, et qui sont les vestiges d'un bassin (*b*). Au-dessous des vertèbres caudales, on remarque des os en forme de V, qui servent à donner insertion aux muscles fléchisseurs de la queue, et à augmenter leur force : il est aussi à noter que les vertèbres cervicales, quoiqu'au nombre de sept, sont très courtes et en général presque toutes soudées ensemble. Enfin le rocher, portion du crâne qui renferme l'oreille interne, au lieu d'être confondu avec les autres pièces du temporal, est séparé du reste de la tête et n'y adhère que par des ligamens.

Les sens paraissent généralement obtus chez ces animaux. Ils n'ont jamais d'oreille externe : ils manquent souvent de nerfs olfactifs ; leur langue est presque immobile, et leur peau est en général revêtue d'une couche épidermique des plus épaisses. Ils ne montrent que peu d'intelligence. Leur cerveau est néanmoins grand, et ses hémisphères bien développés.

(1) Squelette d'un cétacé (le dugong) : — *b* bassin ; — *v* os en V suspendu aux vertèbres caudales.

L'appareil de la respiration présente, chez les cétacés, des particularités de structure, dont l'utilité est évidente. Les narines s'ouvrent en général au-dehors à la partie la plus élevée de la tête, ce qui donne à l'animal la facilité d'aspirer l'air sans élever son museau hors de l'eau, et le larynx s'avance jusque dans les arrière-narines, de façon à établir, indépendamment du pharynx, une communication entre les fosses nasales et les poumons, et à lui permettre de remplir sa bouche d'eau et d'avalier des alimens sans interrompre la respiration. Enfin l'estomac des cétacés offre en général dans sa structure une complication aussi grande, ou même plus grande que celle des ruminans. On ne distingue point de gros intestin, et leurs dents, lorsqu'il en existe, sont en général toutes semblables entre elles.

Cet ordre se compose de deux familles, qui se distinguent par leur régime, leurs dents et plusieurs autres particularités d'organisation, et qu'on peut reconnaître par la position de leurs narines, ce sont :

1° Les CÉTACÉS HERBIVORES, dont les narines s'ouvrent au dehors à l'extrémité du museau ;

2° Les CÉTACÉS ORDINAIRES OU SOUFFLEURS, dont les narines sont percées à la face postérieure de la tête.

Classification.

FAMILLE DES CÉTACÉS HERBIVORES.

Le régime de ces animaux, qui est herbivore, a nécessité l'existence de dents molaires à couronne plate et la faculté de ramper sur la terre, pour venir paître sur le rivage de la mer : aussi ont-ils les membres antérieurs plus flexibles que les autres cétacés, et ne vont-ils pas dans la haute mer. C'est parce qu'ils paissent l'herbe comme les ruminans, et qu'ils sont grands et massifs, que les voyageurs les ont souvent désignés sous le nom de *bœuf*, de *vache* ou de *veau marin*. Quelquefois on les a appelés des *femmes de mer*, et c'est probablement d'eux qu'il a été question, lorsque des navigateurs modernes ont dit avoir rencontré des sirènes ou des tritons ; car ils ont l'habitude d'élever souvent la partie antérieure de leur corps hors de l'eau et leurs mamelles placées sur la poitrine, les poils qui entourent leurs mufles et qui de loin peuvent ressembler à une sorte de chevelure ; enfin l'adresse avec laquelle ils se servent quelquefois de leurs nageoires pour porter leurs petits, leur donnent alors quelques points de ressemblance éloignés avec l'espèce humaine. Leur estomac est divisé en quatre poches, dont deux latérales, et ils ont un grand cœcum.

Les principaux genres de cette petite famille sont les *lamentins* et les *dugongs*.

Lamentins. Les LAMENTINS ont le corps oblong et terminé par une nageoire ovale allongée. Leurs pattes présentent des vestiges d'ongles, et ont avec des mains une ressemblance grossière, qui paraît avoir valu à ces animaux le nom de *manates*, dont on a fait, par corruption, *lamentin*. Leur tête est terminée par un museau charnu et garni de poils. Dans le jeune âge, on leur trouve deux petites dents implantées dans les os intermaxillaires; mais, à l'âge adulte, ils n'ont ni incisives ni canines, et leurs molaires, à couronne carrée, sont au nombre de huit partout.

Ces animaux habitent les parties les plus chaudes des deux versans de l'Océan Atlantique dans le voisinage des côtes; on le voit principalement près de l'embouchure des rivières, qu'ils remontent quelquefois assez loin: ils vivent en troupes, viennent souvent à terre, se laissent facilement approcher, et montrent le plus grand attachement pour leurs compagnons. Leur chair se mange.

Dugongs. Les DUGONGS, qui habitent la mer des Indes, se distinguent des lamentins par leur corps allongé, leurs nageoires caudales en forme de croissant, et les défenses pointues qui sortent de leur mâchoire supérieure (voy. fig. 162).

FAMILLE DES CÉTACÉS ORDINAIRES OU SOUFFLEURS.

Les cétacés de ce groupe diffèrent des précédens par leurs mamelles, situées près de l'anus, au lieu d'être placées sur leur poitrine, par l'armature de leur bouche, dont les dents, lorsqu'elles existent, sont pointues; par leur régime carnassier; par la position de leurs narines, etc.; mais, ce qui les distingue surtout, c'est l'appareil singulier qui leur a valu le nom de *souffleurs*.

Les grandes masses d'eau que ces animaux engloutissent avec leur proie dans leur vaste gueule, sont rejetées en dehors à travers les fosses nasales, et forment ainsi des jets qui s'élèvent dans l'air, et s'aperçoivent de fort loin. Pour cela les souffleurs meuvent leur langue et leurs mâchoires, comme s'ils voulaient avaler ce liquide pendant que le commencement de l'œsophage, resserré avec force, l'empêche de descendre vers l'estomac et le retient dans le pharynx. Le voile du palais, en s'abaissant, intercepte ensuite la communication entre la bouche

et l'arrière-bouche, et les muscles puissans qui entourent cette dernière cavité, venant à se contracter, en expulsent l'eau, qui ne trouvent d'issue que par les arrière-narines, traverse les fosses nasales et s'amasse dans deux grandes poches membraneuses, situées entre l'extrémité de la portion osseuse du canal nasal et la peau. Une valvule charnue, disposée de façon à se lever lorsque l'eau la pousse de bas en haut et à intercepter toute communication entre ces cavités et les fosses nasales, lorsqu'elle est pressée en sens contraire, empêche l'eau poussée dans les réservoirs que nous venons de décrire, de redescendre dans les fosses nasales; enfin des fibres charnues, qui viennent, en rayonnant de tout le pourtour du crâne, se fixer sur ces deux bourses, en se contractant, les compriment violemment; et en expulsent l'eau, qui s'échappe au-dehors par l'ouverture étroite des narines (ou *l'évent*), et forme un jet, dont la hauteur est quelquefois de près de quarante pieds.

Ces animaux ne mâchent point leurs alimens, mais les avalent rapidement. Leur estomac présente de cinq à sept poches distinctes, et, au lieu d'une seule rate, ils en ont plusieurs qui sont petites, globuleuses et accolées au premier estomac. Plusieurs ont sur le dos une nageoire verticale, formée par une substance tendineuse, mais qui n'est pas soutenue par des os; enfin leur peau est lisse, et en général ne présente plus aucun vestige de poils.

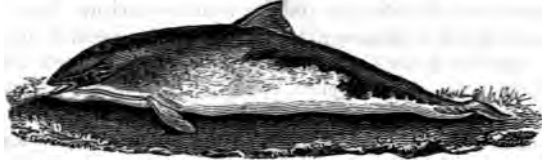
Cette famille peut être divisée en deux tribus faciles à distinguer par la grandeur relative de la tête, savoir: les DELPHINIENS, où elle est en proportion ordinaire avec le corps, et les CÉTACÉS A GROSSE TÊTE, chez lesquels la tête fait à elle seule le tiers ou la moitié de la longueur totale.

Classific
tion.

TRIBU DES DELPHINIENS.

Les cétacés ordinaires à petite tête ont tantôt les deux mâchoires garnies de dents simples et presque toujours coniques, tantôt dépourvues de dents ordinaires et armées seulement de longues défenses droites, implantées dans l'os intermaxillaire, et dirigées en avant dans le sens de l'axe du corps. Les premiers ont reçu la dénomination générale de *dauphins*; les seconds sont appelés *narvals*.

Fig. 161.

**Dauphins.**

Les DAUPHINS sont les plus carnassiers, et proportion gardée, avec leur taille, les plus cruels des cétacés. Leur peau, lisse et bien tendue, est ordinairement d'un noir bleuâtre en dessus et blanc ou blanchâtre en dessous. L'évent, dirigé verticalement, est tantôt en forme de croissant, tantôt en ligne droite et se trouve souvent en arrière du niveau des yeux. Chez la plupart, le dos est pourvu d'une nageoire triangulaire; enfin leur cerveau est en général remarquable par son volume et la profondeur de ses circonvolutions. Ces animaux nagent avec une rapidité extrême et vivent en troupes. On les divise, d'après la forme de la tête et l'existence ou l'absence de la nageoire dorsale, en *dauphins proprement dits*, *marsouins*, *delphinaptères* et *hyperoodons*.

Dauphins proprement dits.

Les DAUPHINS PROPREMENT DITS (*Delphinus*) se reconnaissent à l'espèce de bec que forme leur museau, plus mince que le reste de la tête et séparé brusquement de leur front bombé: ils ont une nageoire dorsale et des dents coniques et en nombre très considérable, fixées tout le long des deux mâchoires; on en compte en tout de cent soixante-huit à cent quatre-vingt-dix, suivant les espèces.

Ces animaux sont célèbres par leur vélocité, par les fables dont les anciens ont chargé leur histoire, et par l'espèce de culte religieux dont ils étaient l'objet chez les Grecs. Ils vivent en grandes troupes, qui semblent être conduites par les plus forts, et ils montrent un grand attachement pour leurs petits: souvent ils se pressent autour des navires, pour s'emparer des poissons que les débris jetés du bord y attirent, et on les voit quelquefois suivre un vaisseau pendant une longue traversée, en se jouant sous la proue, pendant qu'elle fend l'eau avec toute la vitesse que le vent et les voiles peuvent imprimer. Ce sont ces particularités de mœurs, jointes à une intelligence bien supérieure à celle des poissons, avec lesquels le vulgaire est toujours porté à comparer ces animaux, qui leur ont valu leur antique réputation de sociabilité, d'attachement pour l'homme, et on pourrait presque dire de vertu; l'imagination poétique des

Grecs avait créé pour le dauphin un assemblage de perfections morales et physiques, dont l'espèce humaine est loin de pouvoir se vanter. Ils placèrent son image dans leurs temples, sur leurs monnaies, sur les médailles, en firent l'attribut ou le symbole du dieu de la mer; se servirent de son image pour retracer le souvenir d'une foule d'événemens réels ou fabuleux, et pour exprimer des préceptes de morale: c'était l'emblème de l'activité, de la prudence; enfin ils l'associaient à un grand nombre de leurs divinités, et, chose singulière, les anciens ne le représentent jamais avec l'exactitude qu'ils mettaient habituellement dans l'imitation de la nature, comme s'ils avaient voulu l'idéaliser.

L'espèce de cétacés qui a reçu tant d'honneurs paraît être le *dauphin ordinaire*. Cet animal, qui est long de huit à dix pieds, noir en dessus, blanc en dessous, et qui a le bec déprimé et armé de chaque côté de quarante-deux à quarante-sept dents grêles et pointues, est répandu dans toutes les mers et se voit quelquefois sur nos côtes.

Une autre espèce, beaucoup plus grande et appelée pour cette raison le *dauphin géant*, se trouve assez communément dans la Manche et remonte quelquefois la Seine jusqu'à Rouen. Les Normands l'appellent le *souffleur*.

Les MARSOUINS (*Phocæna*) diffèrent des précédens par leur museau court, uniformément bombé, et n'ayant pas la forme d'un bec. Leur nom, qui signifie en allemand cochon de mer, leur vient probablement de la quantité considérable de graisse qu'on trouve sous leur peau.

Marsouin.

Le *marsouin commun* (fig. 161) est le plus petit de tous les cétacés et aussi celui qui abonde le plus sur nos côtes: il n'atteint que quatre à cinq pieds de longueur, et vit en troupes nombreuses. On le voit souvent bondissant sur la surface de l'eau, et sa vélocité est extrême: il remonte fréquemment les rivières, et il paraît que des individus sont arrivés ainsi jusqu'à la hauteur de Paris. On n'en fait la pêche que pour l'huile qu'on retire de sa graisse.

Une seconde espèce de marsouins, connue sous le nom d'*épaulard* ou de *dauphin gladiateur* est au contraire le plus grand des animaux de cette tribu; sa longueur est souvent de vingt à vingt-cinq pieds; quelquefois on le voit sur nos côtes; mais c'est dans les mers du nord que ce grand marsouin est le plus commun. Il est célèbre par les combats qu'il livre à la baleine. Réunis en troupes nombreuses, ces animaux attaquent cet immense cétacé et le harcèlent jusqu'à ce qu'il ait ouvert sa gueule, et alors ils lui dévorent la langue.

Delphinap- res. Les DELPHINAPTÈRES ne diffèrent des marsouins que par l'absence de la nageoire dorsale. L'*épaulard blanc* de la mer glaciale appartient à cette division.

Hyperoo- ins. Enfin les HYPEROODONS ressemblent assez aux dauphins proprement dits, mais sont remarquables par les tubercules dentiformes dont leur palais est hérissé. On n'en connaît qu'une espèce, qui atteint vingt à vingt-cinq pieds de longueur, et qui s'est rencontrée dans la Manche aussi bien que dans la mer du Nord.

Narvals. Les NARVALS, comme nous l'avons déjà dit, s'éloignent des dauphins par leur système dentaire; par la forme générale de leur corps, ils diffèrent peu des marsouins; mais on les distingue au premier coup-d'œil de tous les autres cétacés par leur longue défense, qui est implantée dans la mâchoire supérieure, et qui ressemble à une grande corne plutôt qu'à une dent. Il existe deux de ces dents incisives; mais presque toujours l'une avorte en quelque sorte, et reste cachée dans l'alvéole, tandis que l'autre (ordinairement celle du côté gauche) s'avance en ligne droite, et constitue un énorme stylet arrondi, pointu et en général sillonnée en spirale, qui paraît impair et qui atteint le tiers ou la moitié de la longueur du corps. On en voit qui ont dix pieds de long, et ses dents ont été pendant longtemps prises pour des cornes d'un quadrupède fabuleux, la licorne. On ne connaît qu'une espèce de narval, qui habite les mers du nord, principalement entre le Groënland et l'Islande. Sa peau est marbrée de brun et de blanchâtre, et sa longueur de quinze à seize pieds. Son évent est sur le haut de la tête, et il n'a pas de nageoire dorsale. Il nage avec une grande vitesse, et est pour la baleine un ennemi redoutable; car, réuni en troupes nombreuses, il attaque souvent cet immense cétacé, et lui fait avec sa défense des blessures profondes. Les pêcheurs le prennent assez facilement et le recherchent pour l'excellente huile fournie par sa graisse. Un seul narval en donne deux ou trois tonnes. La défense de cet animal est également employée comme de l'ivoire.

TRIBU DES CÉTACÉS A GROSSE TÊTE.



Fig. 163. LA BALEINE FRANCHE.

Les cétacés de cette tribu doivent l'énorme développement de leur tête non pas au cerveau et au crâne, qui conservent leurs proportions ordinaires, mais aux os de la face seulement, qui acquièrent des dimensions gigantesques. Ce sont les plus grands des mammifères, et leur pêche est pour les nations maritimes une branche importante d'industrie. On les divise en *cachalots* et *baleines*.

Les CACHALOTS se distinguent principalement par l'existence d'une rangée de dents cylindriques ou coniques de chaque côté de la mâchoire inférieure, qui est étroite, allongée et répond à un sillon de la mâchoire supérieure. Celle-ci manque de dents ou n'en présente que de très petites, ne porte point de fanons comme chez les baleines, et offre une série de cavités, destinées à recevoir les dents de la mâchoire opposée, lorsque la bouche se ferme. La tête de ces animaux est énorme et excessivement

Cachalots.

Fig. 164. (1)



renflée en avant. Sa structure est des plus singulières; tout le dessus de la face et du crâne (*fig. 164*) a la forme d'un vaste bassin ovulaire, dont les bords s'élèvent en arrière à six pieds au dessus du crâne, et s'abaissent graduellement en

(1) Tête osseuse d'un cachalot vu en dessus, pour montrer le bassin qui loge

avant; les parois de cette grande cavité sont formées principalement par un prolongement des os maxillaires, qui va rejoindre une crête verticale de l'occipital, et elles donnent insertion, par leurs bords, à une espèce de tente fibro-cartilagineuse, qui transforme le bassin que nous venons de décrire en une longue cavité cylindrique, divisée en deux étages par une cloison membraneuse également tendue d'un bord des maxillaires à l'autre. Ces deux chambres sont remplies d'*adipocire*, espèce d'huile, qui se fige par le refroidissement et qui est connue dans le commerce sous le nom bizarre de *sperma-ceti* ou de *blanc de baleine*: elles communiquent avec des canaux, qui se distribuent dans différentes parties du corps, s'entrelacent dans le tissu grasseux sous-cutané, et contiennent également de l'*adipocire*: aussi, à mesure qu'on vide le grand réservoir supérieur, le voit-on se remplir d'une nouvelle quantité de cette matière grasse.

Le canal de l'évent traverse obliquement cette masse d'*adipocire* et s'ouvre un peu à gauche, près du bord supérieur du muffle, qui termine en avant la tête du cachalot. Les jets d'eau qui en sortent sont dirigés obliquement en avant, et ressemblent à une gerbe de pluie: ils sont plus élevés et plus fréquents que chez la baleine et sont accompagnés d'un bruit qui s'entend de très loin. La couche de lard, étendue sous la peau, est moins épaisse et fournit moins d'huile que chez la baleine; enfin la substance odorante, si connue sous le nom d'*ambre gris*, et que l'on rencontre quelquefois flottant à la surface de la mer, paraît être une concrétion morbide qui se forme dans l'intestin de ces animaux.

Les cachalots habitent de préférence la partie équatoriale du grand Océan et de l'Atlantique. On les rencontre par bandes assez nombreuses, composées de femelles et conduites par deux ou trois mâles, qui sont beaucoup plus grands que les premières. Ils paraissent se nourrir principalement de grands mollusques; mais on assure qu'ils n'épargnent pas les plus gros poissons, et sont pour tous les habitans de la mer un objet d'effroi.

Cachalot
acrocéphale. Les diverses espèces de ce genre sont mal déterminées. La mieux connue est le *cachalot macrocéphale*, qui n'a qu'une éminence calleuse, au lieu de nageoire dorsale, et porte de chaque côté de sa mâchoire inférieure vingt à vingt-trois dents coniques. Son museau, presque cubique, est comme avant, et son évent est unique, tandis que celui des

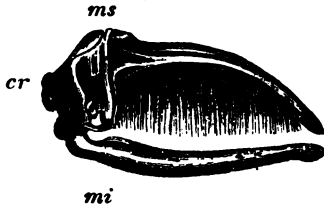
Adipocire: — *a* condyles de l'occipital; — *b* extrémité de la mâchoire supérieure.

autres cétacés est double. Sa longueur est d'environ soixante-dix pieds, et la nageoire bilobée qui termine sa queue a plus de huit pieds de large. Comme nous le verrons bientôt, on lui fait une chasse active pour son huile et surtout pour son adipo-cire.

LES BALEINES ont la tête aussi grande que les cachalots, quoique moins renflée en avant; mais leurs mâchoires sont

Baleines.

Fig. 166. (1)



dépourvues de dents, et la supérieure, en forme de carène, est garnie de fanons. On donne ce nom à de grandes lames cornées, de texture fibreuse, très élastiques et effilées à leurs bords (fig. 166), qui sont placées transversalement comme des dents de peigne, fortement serrées les unes contre les autres, et fixées par leur base à la mâchoire, de façon à s'étendre de chaque côté du palais (fig. 165) et à

former une sorte de vaste tamis, à travers lequel l'eau, engloutie dans l'immense gueule de l'animal, s'échappe en partie, sans pouvoir entraîner avec elle les petits animaux qui s'y trouvent.

Fig. 166.



Lorsque la bouche est fermée, le bord inférieur des fanons se loge entre la mâchoire inférieure, dont les branches sont arquées en dehors, et la langue, qui est grasseuse et immobile. Cette disposition ne permet aucune espèce de mastication, et oblige les baleines à se nourrir d'animaux petits et mous, et, si on ne connaissait l'abondance extrême de certains crustacés, mollusques et zoophytes, ayant seulement quelques lignes de longueur, dont elles font leur pâture, on s'étonnerait de voir des êtres si énormes vivre ordinairement d'une proie si minime;

mais, à l'aide de leurs fanons, elles peuvent, à chaque bouchée, en prendre des légions; et on remarque que la chevelure de ces lames est d'autant plus fine et plus abondante, que la proie habituelle de la baleine est de plus petite taille. Souvent ces animaux poursuivent des légions de harengs, de maquereaux, de sardines, et ont l'instinct de les pousser dans les anses étroites, pour s'en emparer plus facilement; d'autres fois ils se nourrissent d'animaux presque microscopiques.

(1) Tête osseuse d'une baleine:—ms mâchoire supérieure à laquelle sont fixés les fanons; — mi mâchoire inférieure; — cr crâne.

On distingue parmi ces animaux les *baleines proprement dites*, qui n'ont pas de nageoire sur le dos, et les *balénoptères*, qui sont pourvus de cet organe et se subdivisent en *balénoptères à ventre lisse* et *balénoptères à ventre plissé* ou *rorquals*.

Baleine fran-
che.

L'espèce la plus célèbre est la *baleine franche*, qui appartient au premier de ces groupes, et dont une variété est ordinairement désignée par les naturalistes sous le nom de *nord-eaper*. Pendant long-temps, elle passait pour le plus grand des animaux; mais elle n'a d'ordinaire que cinquante à soixante pieds de long, et ne paraît guère excéder soixante-dix pieds, mesure que le rorqual dépasse de beaucoup: elle est néanmoins plus grosse, et la masse de son corps est énorme. On calcule que le poids d'une baleine, longue de soixante pieds seulement, est d'environ soixante-dix tonnes, et équivaut presque à celui de trois cents bœufs gras. Sa tête forme à-peu-près le tiers de sa longueur. Ses mâchoires ont de seize à vingt pieds de long, et sa queue a près de vingt pieds de large. Sa peau noire et spongieuse, est souvent envahie par un grand nombre de parasites. Les uns s'y attachent comme sur un rocher, et les autres pénètrent dans son épaisseur, et se nourrissent à ses dépens. La couche de lard qui revêt tout le corps de cet animal est souvent épaisse de plusieurs pieds et donne une quantité immense d'huile; enfin ses fanons ont de trois à quinze pieds de long, suivant la partie de la bouche qu'ils occupent.

On ne sait rien sur la durée de la vie de ces animaux: celle de la gestation paraît être de neuf à dix mois. Les petits naissent en février ou mars et ont environ quatorze pieds de long. La baleine n'a ordinairement qu'un seul baleineau à-la-fois et lui porte la plus vive affection. Souvent on la voit le soutenir sur ses nageoires, et, lorsqu'il est attaqué par les pêcheurs, elle le défend avec fureur et, plutôt que de l'abandonner, se laisse tuer sans chercher à fuir. La force de ces animaux est immense: d'un seul coup de queue, ils peuvent lancer en l'air une chaloupe chargée d'hommes, et, lorsqu'ils sont percés par le harpon, ils plongent avec tant de violence, que, si la corde fixée à cet instrument s'accroche au bateau du pêcheur, ils l'entraînent avec eux au fond de la mer. Souvent on trouve un grand nombre de ces animaux dans les mêmes parages; mais ils ne vivent pas en troupes comme les cachalots et sont en général solitaires.

Jadis la baleine franche descendait jusque dans nos mers: elle était commune dans le golfe de Gascogne; mais la chasse active dont elle a été l'objet, l'en a fait disparaître, et peu-à-peu elle s'est retirée devant le pêcheur dans les mers glacées du nord.

Le *balénoptère à ventre lisse* ou *gibbar*, qui est aussi long, mais plus grêle que la baleine franche, se rencontre fréquemment dans les mêmes parages, mais n'est pas recherché comme elle; car il ne donne que peu de lard, et sa capture est difficile et dangereuse.

Gibbar.

Les *rorquals* ou *balénoptères à ventre plissé* sont remarquables par les rides profondes qui sillonnent leur poitrine, et qui permettent une grande dilatation de cette partie, mais dont on ignore les usages. Il s'en trouve deux espèces dans les mers d'Europe, le *rorqual de la Méditerranée*, ainsi nommé, parce qu'il pénètre dans la Méditerranée, et le *jubarte des basques*, qui surpasse en longueur la baleine franche.

Rorqual.

La pêche des cétacés à grosse tête, que les naturalistes distinguent en cachalots et en baleines, mais que les marins confondent souvent sous ce dernier nom, est une des industries maritimes les plus importantes par les produits qu'elle donne et par l'influence qu'elle exerce sur l'éducation nautique des matelots. Elle remonte à une antiquité fort reculée. Les sagas norvégiens et le compte qu'Othon rendit de ses voyages à Alfred-le-Grand, roi d'Angleterre, montrent que, dès le neuvième siècle, les Normands se livraient avec activité à la pêche des baleines qui s'approchaient de leurs côtes, et il paraîtrait qu'avec la peau de ces cétacés, on faisait des cordages employés dans la marine grossière de ces peuples. A l'époque de l'invasion des Normands en France, les baleines se montraient encore en grand nombre dans la Manche, et y étaient attaquées par les pêcheurs. Enfin de temps immémorial les Basques faisaient aussi la pêche de ces animaux dans le voisinage des terres, et peu-à-peu, les baleines devenant rares dans le golfe de Biscaye, ils les poursuivirent en pleine mer: c'est même à ces hardis marins qu'appartint l'honneur d'avoir les premiers fait au loin une pêche régulière de la baleine. Ils poursuivaient leur proie le long des côtes d'Espagne jusqu'au cap Finistère, et on voit encore sur ces rivages les vigies établies par les pêcheurs basques pour découvrir les baleines, et les débris des fours construits pour la fonte de leur lard. Il paraît que, vers la fin du dixième siècle, ils avaient déjà occupé la ville d'Oporto à titre de conquête et fondé des colonies dans son voisinage. Cette pêche, d'abord côtière, se fit ensuite dans le grand Océan. La boussole étant découverte, les Basques se hâsardent à aller dans le nord-est au-devant des baleines, et on assure que, dès 1372, ils arrivèrent ainsi au grand banc de Terre-Neuve, d'où ils poursuivirent leurs excursions jusqu'au golfe de Saint-Laurent et aux côtes de Labrador. Au quatorzième siècle, des armateurs de Bordeaux équipèrent pour la mer Glaciale des

Pêche d'
baleine et
cachalot.

navires pêcheurs, qui s'élevèrent jusqu'au Groënland et même au Spitzberg. A cette époque, la pêche de la baleine était dans l'état le plus florissant sur toute la côte du Béarn et de l'Aunis, et les choses continuèrent sur le même pied jusqu'au commencement du dix-septième siècle; mais alors les Basques, ne trouvant aucune protection dans le pavillon national, furent inquiétés par des rivaux jaloux, qui les exclurent des parages les plus favorables à la pêche, et leur imposèrent des contributions onéreuses. Cette branche d'industrie commença dès-lors à décliner, et elle fut perdue pour la France, lorsque, en 1636, les Espagnols, ayant pris et saccagé Soccoa, Cibourn et Saint-Jean-de-Luz, s'emparèrent de quatorze grands navires, arrivant des mers du Groënland, richement chargés de lard et de fanons de baleines.

Les pauvres pêcheurs basques furent alors réduits à servir de guides à leurs rivaux plus puissans : ils enseignèrent l'art de harponner la baleine aux Hollandais et même aux Anglais, qui s'adonnaient déjà avec ardeur aux spéculations maritimes et avaient compris tout l'intérêt qu'aurait pour eux cette pêche lointaine.

La pêche des Hollandais, commencée en 1612 et entravée d'abord par la rivalité des Anglais, prit rapidement une grande extension. De riches compagnies se formèrent pour l'exploitation de cette industrie nouvelle qui fut une source de prospérité pour tout le pays jusqu'au commencement du dix-neuvième siècle; mais la guerre maritime y mit alors un obstacle insurmontable, et, depuis la paix, la Hollande n'a fait que de vains efforts pour relever la prospérité de la pêche de la baleine, qui est sans contredit l'école la plus propre à former des matelots hardis et expérimentés.

Pendant que la pêche de la baleine était si productive entre les mains des Hollandais, elle ne prospérait pas en Angleterre; mais le gouvernement éclairé de ce pays commerçant, appréciant son utilité, fit de grands efforts pour en assurer le succès. En 1732, il accorda des primes élevées à tous les bâtimens armés pour cette pêche, et ces encouragemens, ne produisant pas encore l'effet désiré, furent, en 1749, doublés et rendus à-peu-près égaux au dixième de la dépense des armemens. Dès-lors, cette branche d'industrie maritime prit un accroissement rapide, et aujourd'hui elle appartient presque exclusivement à l'Angleterre et à ses anciennes colonies d'Amérique, les Etats-Unis, devenus ses rivaux.

Nous avons déjà vu le siège de cette pêche s'éloigner de plus en plus vers le nord, à mesure que les baleines étaient détruites ou qu'elles apprenaient à fuir les dangers dont elles étaient

menacées. Jusque vers le quatorzième ou le quinzième siècle, elle se faisait dans nos mers ; mais, dans le seizième, les pêcheurs ne rencontraient plus de baleines que dans les mers du Groënland et du Spitzberg. Ces animaux étaient alors si nombreux près des côtes et même dans les petites anses de cette dernière île que les bâtimens baleiniers complétaient promptement leur chargement, en restant près de terre, et afin de faciliter leurs opérations, les Hollandais établirent même sur la petite île d'Amsterdam, un village, nommé Smerremberg, où ils amenaient les baleines capturées et en faisaient fondre la graisse, pour la transporter ensuite en Europe ; mais bientôt ces animaux s'éloignèrent des côtes du Spitzberg et des îles voisines, pour chercher un refuge près du grand banc de glace, qui limite vers le nord-ouest la mer du Groënland. Les pêcheurs les y suivirent et dès-lors abandonnèrent les eaux du Spitzberg. Depuis le milieu du dix-septième siècle, c'est principalement dans ces parages vers le 78° ou 81° degré de latitude nord, ou dans le détroit de Davis, vers l'île Disco, que la pêche de la baleine a été la plus active ; mais ces eaux se sont à la longue dépeuplées à leur tour, et depuis trois ou quatre ans, les baleiniers anglais ont presque entièrement abandonné ces parages, pour s'avancer au milieu des glaces, dans la baie de Baffin jusqu'au sound de Lancaster et à la baie de Melville.

Du reste, ce n'est pas seulement vers les mers du nord que les baleiniers font leurs excursions. Au commencement du dix-huitième siècle, les pêcheurs américains de Massachussetts commencèrent à se diriger vers le sud, et se rendirent dans les eaux du cap Vert, sur les côtes du sud-ouest de l'Afrique et le long de celles du Brésil et du Paraguay, jusqu'aux îles Falkland. Depuis lors, les Anglais font aussi une pêche du sud, et aujourd'hui les navires baleiniers de ces deux nations sillonnent non-seulement les parties australes de l'Océan Atlantique, mais toute l'étendue du grand Océan : ils croisent pendant la belle saison, dans les eaux du Japon, puis redescendent vers les archipels des îles Sandwich, des Marquises et des Gallapagos, et, si leur chargement est complet, touchent sur les côtes du Chili ou du Pérou, et effectuent leur retour par le cap Horn ; mais, s'ils veulent continuer leurs opérations, ils croisent, pendant l'été de l'hémisphère austral dans les parages de la Nouvelle-Zélande, pour remonter ensuite vers le nord et se rendre dans les mers du Japon ou sur la côte de Californie. Quelquefois ils tiennent ainsi la mer sans relâcher pendant huit mois de suite et sont exposés aux plus grandes fatigues et à des privations de toute espèce ; mais les dangers sont en général moins grands dans ce vaste Océan que dans les mers

polaires, où les plus forts vaisseaux se brisent souvent contre la glace, et où les naufrages sont malheureusement très fréquents.

Dans la pêche du nord, c'est la baleine franche que l'on poursuit. Dans celle du Sud, c'est principalement le cachalot macrocéphale que l'on rencontre.

La manière d'attaquer ces immenses cétacés est la même. Aussitôt que le matelot, placé en vigie au haut du mât, signale la découverte d'une baleine, les pêcheurs se jettent dans leurs barques, et font en silence force de rames pour s'en approcher. L'un d'eux, debout à la proue, tient à la main un harpon, espèce de javelot, dont le fer, profondément bardé, est attaché à une forte corde de cent vingt brasses de long (environ six cents pieds). Le harponneur de la première chaloupe, qui arrive à portée de la baleine, lance son dard de façon à le faire pénétrer profondément et à le bien fixer dans le corps de l'animal qui, se sentant blessé, se tord quelquefois avec violence et agite sa puissante queue avec tant de force que, si elle rencontre l'embarcation, elle la brise ou la lance en l'air. En général cependant la baleine plonge immédiatement, entraînant après elle la corde fixée au fer implanté dans ses chairs. Ce moment est critique pour les pêcheurs. Si la ligne ne se déroulait pas assez vite et venait à s'accrocher, la baleine submergerait la chaloupe et tout son équipage, et on a vu quelquefois des matelots dont le corps se trouvait pris dans une anse de cette corde, presque coupés en deux, et lancés dans la mer, pour ne jamais reparaitre à sa surface. La rapidité avec laquelle l'animal fuit est telle que la corde, en frottant sur le bord de la chaloupe, produit une fumée épaisse, et prendrait feu, si on n'avait soin de l'arroser sans cesse. Lorsque la première ligne est presque déroulée, les pêcheurs y attachent une seconde, puis une troisième et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'ils aient employé tout ce qu'ils avaient à bord et tout ce que les autres chaloupes ont pu leur en fournir. La longueur de la ligne qu'ils mettent ainsi dehors dépasse quelquefois dix mille pieds; cependant elle ne suffit pas toujours, et il arrive qu'ils sont obligés de la lâcher et d'abandonner toute cette masse de cordages ainsi que leur harpon, tant la baleine prolonge sa fuite sans remonter à la surface. Quelquefois l'animal reste sous l'eau pendant plus d'une demi-heure; mais le besoin de respirer le force alors de revenir à la surface, et les pêcheurs, qui se sont dispersés pour être plus à portée de le frapper, cherchent alors à implanter dans son corps un second harpon ou à le percer avec des lances. Lorsque la baleine remonte ainsi, elle est ordinairement dans un état d'épuisement extrême, et, à mesure que son sang s'écoule, elle

s'affaiblit davantage ; souvent lorsque la mort s'approche, elle fait cependant un dernier et terrible effort, élève sa queue au dessus de l'eau, et l'agite d'un mouvement convulsif, qui se fait entendre à une distance de plusieurs milles. Enfin, succombant tout-à-fait, elle se couche sur le flanc et expire. Les pêcheurs se hâtent alors de percer sa queue et d'y attacher des cordes, à l'aide desquelles ils fixent au flanc de leur navire cette immense carcasse ; puis, armés d'énormes couteaux et d'un instrument qui ressemble à une grande bêche, ils descendent dessus et enlèvent par tranches le lard, que l'on dépose dans des barils pour être fondu lors du retour.

Une seule baleine donne quelquefois jusqu'à vingt-cinq ou trente tonnes (1) d'huile (environ vingt-quatre ou trente hectolitres), mais, comme on en pêche un plus grand nombre de petites que de très grosses, on est loin de retirer de toutes une quantité aussi considérable. Scoresby, un des capitaines baleiniers à qui l'on doit les connaissances les plus précises sur tout ce qui concerne cette pêche, nous apprend que 498 baleines, harponnées par ses matelots en vingt-huit voyages successifs dans les mers du Groënland, fournirent 4,246 tonnes d'huile, ce qui correspond, terme moyen, à un peu moins de neuf tonnes ou huit hectolitres et demi par baleine.

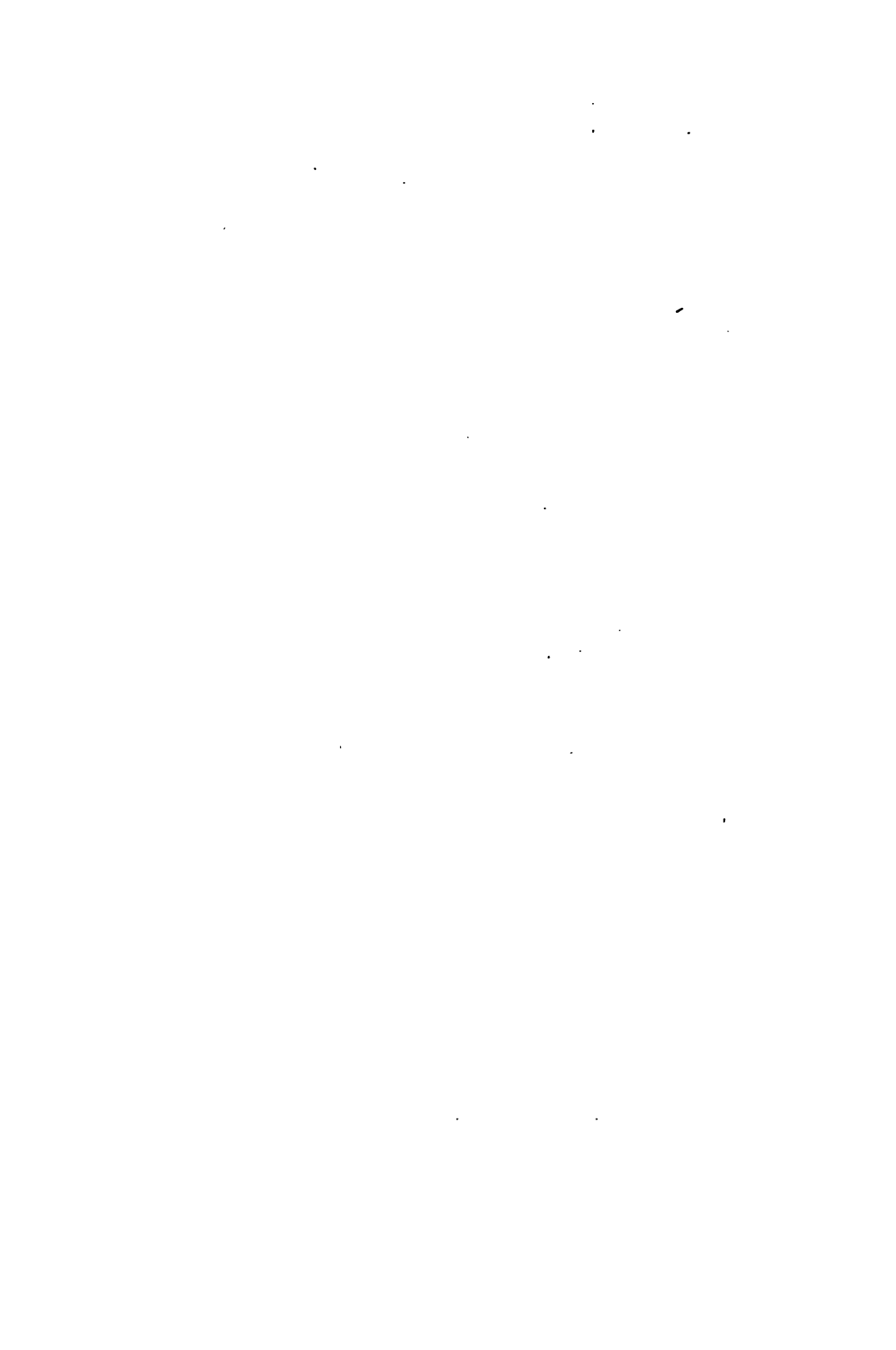
Les cachalots, comme nous l'avons déjà dit, fournissent beaucoup moins d'huile, et ceux que l'on pêche dans les mers tropicales sont beaucoup plus maigres que ceux des mers froides. Un cachalot mâle, de soixante-dix pieds de long, donne jusqu'à quatorze tonneaux (plus de douze hectolitres) d'huile et de sperma-ceti, tandis que six femelles n'en donnent qu'à peine autant.

La pêche de la baleine dans le nord occupe souvent plus de cent cinquante navires anglais, et celle du Sud cinquante ou soixante. En 1831, on expédia pour le détroit de Davis et la baie Baffin soixante-quinze navires, qui firent la capture de 330 baleines, et revinrent chargés de 4,100 tonnes d'huile et 4,000 quintaux de fanons. Les Anglais armèrent en même temps, pour les mers du Groënland douze baleiniers, qui prirent 86 baleines et 4,100 phoques, et effectuèrent leur retour, chargés de 700 tonnes d'huile et de 600 quintaux de fanons. L'année précédente, les produits de la pêche, dans le sud aussi bien que le nord, furent évalués à un total de 114,416 liv. st., ou environ 2,900,000 fr. La pêche faite par les Américains est également très productive. Depuis une douzaine d'années, on expédie aussi

(1) La tonne d'huile (mesure anglaise) contient 209 1/2 gallons anglais, ce qui fait environ 949 litres.

quelques baleiniers de nos ports. Jusqu'en ces derniers temps, leur nombre ne s'est élevé qu'à six ou huit; mais, depuis 1830, on en compte seize, qui vont presque tous dans le sud. La quantité de fanons que nous importons s'est élevée, en 1832, à 477,000 kilogrammes, dont environ 323,000 provenaient des Etats-Unis d'Amérique.





1

2

3

